L'AGRONOMIE TROPICALE



1957
XII
N° 6
Nov.-Déc.
(1958)

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts
Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer

Administration : Centre Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

Volume XII - 1957

NUMÉRO **6** NOV.-DÉC.

SOMMAIRE

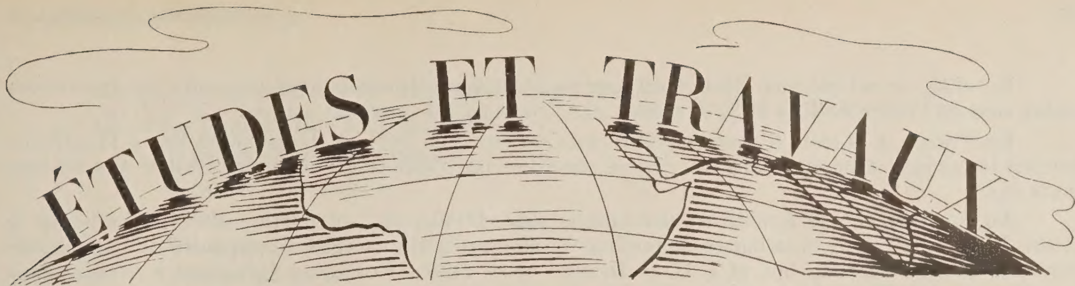
	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules et les suppléments) "L'Agronomie Tropicale"	Documentation analytique	Chaque fascicule séparément et le supplément correspondant
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	4.500 francs	500 francs	800 francs
ÉTRANGER	5.000 francs	600 francs	850 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Centre Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché : PECHINEY-PROGIL

Champ de coton avant la récolte. Bebegia (Tchad).



LA LUTTE CONTRE LES PLANTES ADVENTICES EN RIZICULTURE

par

R. CHATEAU

Ingénieur d'Agriculture de la France d'Outre-Mer

« The main causes for poor results in weed control and eradiction are carelessness and lack of knowledge ».

CHAPITRE PREMIER

UTILITÉ DU DÉSHERBAGE EN RIZICULTURE

D'une manière générale, le désherbage est une opération courante en agriculture, aussi importante que le labourage ou l'épandage des engrais, mais, dans le cas particulier qui nous intéresse, la riziculture, la destruction des plantes adventices pose un problème extrêmement important. En effet, dans la plupart des cas, il est pratiquement impossible d'avoir recours aux moyens classiques mécaniques de sarclage (rizières submergées) et, d'autre part, l'éradication manuelle ne peut se concevoir que sous certaines conditions économiques ou démographiques.

On a essayé de résoudre ce problème par la mise en œuvre de certaines façons culturales spéciales, et, surtout, par l'utilisation de produits chimiques : un pas immense a été franchi avec la découverte vers 1941 des propriétés herbicides de certaines substances dites « auxines de synthèse » ou encore, improprement, « phytohormones ».

Cependant, bien que l'utilisation de ces auxines soit maintenant chose courante en riziculture, trop souvent des accidents végétatifs surviennent par suite de conditions d'emploi défavorables : doses trop fortes, produit non adapté, période végétative du riz mal choisie, conditions atmosphériques défavorables, etc...

Le problème du désherbage correct du riz est, de ce fait, assez complexe, car une augmentation de rendement consécutive à la destruction des plantes adventices ne doit pas être compromise par une action dépressive provoquée sur la culture par le produit désherbant.

Il ne faut pas attendre du désherbage chimique des miracles, car une rizière mal préparée ou mal conduite ne peut pas être complètement sauvée par l'emploi des auxines désherbantes, mais des gains importants peuvent résulter de l'utilisation judicieuse de ces produits.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

En effet, on estime aux Etats-Unis que les réductions de rendement par suite des mauvaises herbes sont de l'ordre de 15 à 20 % et même, dans certains cas, peuvent atteindre 50 % (77).

En France, à la suite d'essais conduits en Camargue en 1951, A. BAZILLE chiffre à 112.970 fr. français le manque à gagner dans une rizière enherbée par rapport à une rizière traitée aux désherbants (6).

Au Surinam, où la riziculture mécanique s'est développée, en particulier à Nickerie sur le « Prins Bernard Polder », une baisse de rendement sérieuse a été enregistrée par suite de l'envahissement par les mauvaises herbes, et J. G. P. DIRVEN et H. JONGE POERINCK écrivaient à ce sujet dans un article récent (28) : « In mechanized cultivation (sowing) the grasses form the chief problem. If précautionary measures are not taken in time, they may increase in a few years to such an extent that yield depressions of 50 per cent and more are by no means exceptional » *.

A Madagascar, R. DUFOURNET (31), estime que « les pertes à l'hectare, dues aux mauvaises herbes, sont en moyenne de l'ordre de 850 kg de paddy à l'hectare, représentant un manque à gagner de 11.900 francs ».

A Ceylan, on compte 20 à 25 % de pertes dans les rizières par suite de la présence des mauvaises herbes et, au Chili, on considère que l'envahissement des rizières par les plantes adventices est une des raisons majeures du déclin des rendements qui sont passés, depuis 1945, de 80 à 50 bushels par acre (de 1800 kg/ha à 1100 kg/ha).

Après des essais suivis, en 1953 et 1954, au Vénézuéla, J. R. ORSENICO écrit : « The effectiveness of weed control practices is a major point in the success of both upland and irrigated rice production in Venezuela » ** (58).

Les perturbations, subséquentes à la colonisation des rizières par les mauvaises herbes, sont multiples ; en premier lieu il faut noter la compétition sévère à la levée des semis et qui est illustrée par le dicton paysan bien connu : « une mauvaise herbe tue trois plantes et prend la place de la quatrième. » En riziculture, une mauvaise levée compromet souvent toute une campagne.

Les mauvaises herbes réduisent le tallage, et, surtout utilisent pour leur compte une part importante des fertilisants, surtout les Graminées du genre *Echinochloa*.

La verse du riz est favorisée par certaines adventices et en particulier par les Cypéracées comme *Pycreus tremulus* CLARCK.

A la récolte, la masse de matières sèches représentée par les herbes entrave la marche des moissonneuses-batteuses et les tiges lignifiées de certaines Légumineuses (*Sesbania* et *Aeschynomene*) peuvent causer des avaries aux machines.

La présence de graines étrangères dans le riz entraîne une baisse de valeur du produit, un travail supplémentaire de triage, et souvent des accidents de conservation.

Les mauvaises herbes peuvent être le réceptacle de maladies comme la piriculariose, c'est le cas des Graminées suivantes citées par P. BERNAUX en France (8) :

Setaria italica.
Setaria glauca.
Setaria viridis.
Panicum repens.
Digitaria sanguinalis.

A Ceylan, un des facteurs les plus importants dans le développement de *Piricularia oryzae* est la présence de plantes hôtes et surtout, comme ci-dessus, de *Panicum repens* (1).

A Cuba, *Helminthosporium*, qui affecte gravement les rizières de l'île, serait transmis à partir de Graminées sauvages des genres *Paspalum* et *Echinochloa*.

Enfin, dans les canaux et les drains, les mauvaises herbes réduisent la capacité des ouvrages, favorisent la sédimentation, abritent des rongeurs et des reptiles et consomment de l'eau.

* « Dans la culture mécanisée (semis) les mauvaises herbes constituent le problème principal. Si on ne prend pas à temps des mesures de précaution, elles peuvent se développer tellement en quelques années qu'il n'est pas exceptionnel de rencontrer des baisses de rendement de 50 % et plus. »

** « L'efficacité des méthodes herbicides est un point important pour le succès de la production du riz de montagne et du riz de plaine au Vénézuéla ».

On peut se demander d'où viennent les mauvaises herbes ?

Les voies d'infestation sont multiples :

Oiseaux et autres animaux.
Eaux d'irrigation.
Vent.
Transport par les engins de culture.
Fumier de ferme.
Semences impures.

S'il est difficile, sinon impossible, d'éviter les apports par les oiseaux, les autres animaux et le vent, on peut néanmoins éloigner le plus possible les sources de graines en tenant les canaux, drains, routes, diguettes et en général tous les abords des rizières exempts de mauvaises herbes.

Chapitre II

COMPOSITION DE LA FLORE ADVENTICE DES RIZIÈRES

La flore adventice des rizières est exceptionnellement riche, les plantes trouvant dans cet agro-climax des conditions idéales de développement. Au Japon, par exemple, Yasuo Kasahara (98) a trouvé cent soixante-quatorze espèces différentes dans les rizières. En France G. Tallon (79) a démontré la variété des plantes susceptibles d'être rencontrées en Camargue, et, les relevés, effectués dans les rizières d'Oranie (Algérie) par A. Dubuis et P. Simonneau, comptent souvent de vingt à trente espèces différentes (30). Cette richesse se retrouve également dans les rizières américaines et dans la plupart des pays tropicaux et subtropicaux.

L'alternance des cultures sèches et des cultures submergées, n'est même pas un obstacle aux mauvaises herbes, puisque D. H. Grist (38) note qu'en Thaïland : « The weed flora is therefore sharply divided into dry-and-wet-season phases, both being characterized by an abundance of annuals. During the dry season the land is covered with grasses, species of *Sporobolus* being dominant. The flood water destroys these and are then replaced by aquatics, mainly annuals and perennial sedges and rushes, and annuals weeds the seeds of which lay dormant until the land became sufficiently wet » *.

Toutes ces espèces adventices, qui sont remarquablement adaptées à la vie aquatique ou semi-aquatique, ont ensemble les caractères spécifiques des mauvaises herbes : graines dures et nombreuses, faculté de dormance prolongée, comme l'a montré M. Bellue (7), qui donne une longévité de vingt ans pour les graines de *Cyperus esculentus* et cinq ans pour *Cyperus rotundus*, prolifération facilitée par des stolons, bulbes ou rhizomes.

Il est donc intéressant de donner un aperçu des principales plantes adventices, susceptibles d'être rencontrées dans les rizières, avant d'aborder l'étude des moyens de lutte.

Parmi toutes les mauvaises herbes nuisibles au riz, les Graminées sont les plus dangereuses par suite des difficultés rencontrées pour leur éviction, viennent ensuite les Cypéracées, les Typhacées et toute une gamme de latifoliées ; c'est dans cet ordre que nous les passerons en revue.

I. Graminées

Ce sont les concurrentes les plus directes du riz, elles se confondent avec lui lors de la levée et sont insensibles aux désherbants sélectifs. La lutte contre ces herbes doit, le plus souvent, être manuelle ou s'effectuer par des moyens préventifs (lutte en pré-émergence).

* « La flore des mauvaises herbes est donc divisée nettement en phases de saison sèche et de saison humide, caractérisées les deux, par une abondance d'herbes annuelles. Durant la saison sèche la terre est couverte d'herbes où dominent les espèces du genre *Sporobolus*. L'inondation les détruit et elles sont remplacées par des joncs et des roseaux aquatiques, surtout annuels et pérennes et par des mauvaises herbes annuelles, dont les graines restent dormantes jusqu'à ce que la terre soit suffisamment humide. »

Les principales espèces de cette famille appartiennent aux genres suivants :

Echinochloa P. Beauv.
Panicum L.
Leersia Sw.
Phragmites Trin.
Leptochloa P. Beauv.
Oryza L.
Ischaemum L.

1) *Echinochloa* P. Beauv.

Les Graminées de ce genre, que les riziculteurs du monde entier ont appris à connaître à leurs dépens, sont, pour la plupart, annuelles sauf *E. pyramidalis* et *E. stagnina* qui possèdent des rhizomes.

Par suite de leur ressemblance avec le riz dans les premiers stades de leur croissance, ces herbes peuvent être considérées comme un véritable fléau des rizières, on ne peut pratiquement les différencier qu'à l'épiaison.

Les panicules, de formes variables suivant les espèces et même au sein d'une même espèce renferment un grand nombre de graines dures, pouvant demeurer dans le sol en état de dormance plusieurs années en attendant des conditions favorables pour germer, ce qui rend la lutte difficile.

La dissémination de ces plantes est en outre favorisée par le nombre élevé de graines produites par chaque pied, Jacometti (45) a trouvé lors de comptages :

vingt mille graines par pied pour *E. phyllopogon*,
dix mille graines par pied pour *E. oryzoides*,
sept mille à quinze mille graines par pied pour *E. Crus-Galli*.

toutes ces graines possèdent une faculté germinative élevée (90 %).

Le genre *Echinochloa* compte une vingtaine d'espèces mais la moitié seulement, soit une douzaine environ, sont adventices des rizières.

A) Espèces annuelles et tropicales :

Echinochloa colona (L.) Link. = *Panicum colonum* L., est une petite plante aux chaumes fins, de 40 à 60 cm de haut, poussant en touffes, plus ou moins aquatique, ubiquiste.

Feuilles glabres d'un vert foncé, plus ou moins aplaties à la base, larges de 3 à 5 mm, pas de ligule.

Fleurs blanches à jaunâtres.

Caryopse brun clair, de 1,5 mm.

Panicule peu fournie atteignant 10 cm de long, pyramidale, nombreux racèmes.

Répartition : tout le monde intertropical et subtropical.

Noms vernaculaires : Jungle rice (Louisiane et Texas), Shamma millet (Inde), Hin-maratu (Ceylan), M'Backet (Sénégal) (dialecte wolof), Gadri (Sénégal) (dialecte sérère), Paguiri (ouest-africain) (dialecte peul), Kulia mossoum (Soudan français) (dialecte mossi), Tanandalitra (Madagascar).

Note : cette espèce fait l'objet de culture dans certaines régions africaines comme céréale de complément.

Echinochloa Crus-Pavonis Schult. = *Panicum Crus-Pavonis* Chio. Chez cette espèce les chaumes sont plus robustes et plus grands que précédemment, pouvant atteindre 2 m de haut, tiges peu ramifiées.

Feuilles glabres longues de 40 à 50 cm, pas de ligule.

Panicule plus lâche que chez *E. colona*, légèrement retombante, assez fournie, très nombreux racèmes ramifiés.

Fleurs blanches, caryopses brun-clair, luisants.

Cette espèce, pan-tropicale, a fait son apparition dans la zone méditerranéenne récemment, et R. Ciferi et S. Pignati (18) en font une espèce nouvelle pour l'Italie, où elle a été notée dans les rizières de la région de Pavie. Ces auteurs donnent le nom de « panisse américain » (giavone americano) à cette espèce, cependant cette mauvaise herbe n'est pas encore très couramment rencontrée dans ce pays puisque ces auteurs écrivent : « il giavone americano, nuovo inquilino della nostra flora, è per il momento una pianta piuttosto rara: in cinquanta rilievi fitosociologici che noi eseguimmo nel corso delle nostre ricerche, lo trovammo 3 volte mentre, negli stessi 50 rilievi, trovammo 47 volte il giavone comune 23, il giavone peloso e 4 volte il giavone cinese » *.

Cette espèce est signalée dans les rizières de Louisiane et du Texas (87).

Noms vernaculaires: Gulf Ckospur (Louisiane et Texas), Sono (Congo Belge, région du Haut-Katanga), Giavone americano (Italie).

B) Espèces annuelles et subtropicales ou méditerranéennes :

Echinochloa Crus-Galli (L.) P. B. = *Panicum Crus-Galli* L., Espèce aux chaumes robustes, hauts de 1 à 1,20 m, assez souvent ramifiés, glabres.

Feuilles de 10 à 12 mm de large, glabres, pas de ligule.

Panicule de 10 à 20 cm de long, d'un aspect différent chez les deux variétés de l'espèce :

var. *brevisetum* Doell., à panicule serrée, à glumes non ou peu aristées,

var. *longisetum* Doell., à panicule plus fournie, à glumes longuement aristées, facilitant la dispersion.

Aux Etats-Unis, dans la région de Growley en Louisiane, une variété appelée « Baronet grass » par les riziculteurs locaux est considérée comme la mauvaise herbe la plus dangereuse de la zone.

Répartition géographique : zone méditerranéenne, Etats-Unis.

Noms vernaculaires : Panisse (Camargue, France), Giavone comune (Italie).

Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch = *Panicum Crus-Galli* var. *Hostii* (Marsch. Bieb.) Richt., cette espèce est de taille moins élevée que l'espèce précédente, on peut la différencier par sa teinte d'un vert moins foncé que *E. Crus-Galli*, tirant sur le jaune et par sa panicule rousse portant des graines munies d'une longue arête.

Les caryopses sont également plus gros que chez *E. Crus-Galli* et peuvent atteindre 3 mm.

E. oryzoides est une acquisition récente pour les rizières de Camargue et d'Algérie, où elle fut vraisemblablement introduite par des semences, par contre cette espèce est bien connue au Portugal, en Italie et en Russie méridionale.

Noms vernaculaires : Panic faux riz ou à gros grains (France), Milhà (Portugal), Giavone (Italie).

Echinochloa phyllopogon Stapf, plante parfois bisannuelle, à chaumes robustes, légèrement pubescents.

Panicule dense, de 10 à 15 cm de long, portant des caryopses de 4 à 5 mm.

D'origine asiatique, cette espèce est plus rare que les précédentes, mais elle est notée néanmoins en Italie, en Espagne et au Portugal.

Noms vernaculaires : Giavone peloso (Italie), Milhà (Portugal).

C) Espèces pérennes et tropicales :

Echinochloa pyramidalis (Lam.) Hitch. et Chase = *Echinochloa frumentacea* Vand, *Panicum pyramidalis* Lam.

Cette espèce rhizomateuse a un développement qui peut varier de 1,50 à 4 m, les chaumes sont dressés et robustes.

* « Le panisse américain, nouveau commensal de notre flore, est pour le moment une plante plutôt rare, sur cinquante relevés phytosociologiques que nous avons faits en cours de nos recherches, nous l'avons trouvé trois fois, tandis que dans ces mêmes relevés, nous avons trouvé quarante-sept fois le panisse commun, vingt-trois fois le panisse poilu, et quatre fois le panisse chinois. »

Les feuilles sont glabres, d'un vert glauque, elles peuvent atteindre 3 cm de large.

Panicule dressée, parfois retombante, de 20 à 50 cm de long, à épis dressés obliquement ou flexueux, très denses. Les panicules présentent souvent une grande diversité de teintes qui vont du vert au pourpre.

Fleurs jaunes ; caryopse de 2 à 3 mm de long.

Cette plante est très commune en Afrique tropicale et peut constituer de véritables peuplements, surtout dans la région du lac Tchad et au Kassaï (Congo Belge), elle est très courante à Madagascar, reconnue à Richard-Toll.

Noms vernaculaires : Lingi (Soudan français) (dialecte bambara), Samamgate (Sénégal) (dialecte wolof), Antelope grass (Est-Africain), Kaliori sadoyi (Cameroun) (dialecte peul), Kulumodo (Haute-Volta) (dialecte mossi), Yofoni (Guinée, Sierra-Léone) (dialecte soussous), Karankabo (Nigéria) (dialecte haoussas), Karangy fotsi (Madagascar).

Echinochloa stagnina P. Beauv. = *Echinochloa barbata* Vand., *Panicum stagninum* Retz., *Panicum scabrum* Lam.

C'est une espèce vivace, particulièrement répandue au Soudan, où elle forme d'immenses peuplements en association avec *Vossia cuspidata* Griff. Cette herbe, très appréciée du bétail, a une tige sub-rampante, s'enracinant aux nœuds.

Feuilles glabres avec quelques cils apicaux sur les gaines ; ligule constituée de soies, parfois absente.

Panicule retombante aux racèmes flexueux, presque jamais dressés.

Fleurs jaune paille, caryopse obovale de 2 à 3 mm de long, de couleur gris-blanc.

Cette espèce se trouve dans toutes les zones inondées d'Afrique tropicale et équatoriale, du Soudan au Congo Belge.

Les tiges de cette plante renferment une forte proportion de sucre, parfois sujette à une exploitation.

W. Robyns (68) note au sujet d'*Echinochloa stagnina* : « Tout en étant vivace, il semble qu'elle peut fleurir la première année et qu'elle peut alors se comporter comme une plante annuelle ».

Noms vernaculaires : Bourgou (Soudan français) (dialecte bambara)*, Roseau à miel (Soudan français), Kundu (Soudan français) (dialecte songhaï), Gambarawo (Ouest-africain) (dialecte peul), Péré-péré (Soudan français) (dialecte sarakolé), Burugu (Nigéria) (dialecte haoussas), Ekoko (Congo Belge, région de Mobwasa).

2) *Panicum* L.

Plusieurs espèces de ce genre sont infestantes des rizières, ce sont des plantes annuelles ou vivaces, très envahissantes elles peuvent entraîner de fortes baisses de rendement. Les principales espèces adventices du riz sont :

Panicum repens L.

Espèce vivace, se multipliant par longs rhizomes. Tiges plus ou moins dressées, hautes de 0,50 à 1,25 m, grêles.

Feuilles dressées, glabres, mais parfois pubescentes, finement nervurées, ligule très courte.

Panicule plus ou moins dressée, dont la base est enfermée dans la gaine de la feuille supérieure.

Fleurs blanchâtres à grises.

Cette plante est largement représentée dans tout le monde intertropical et dans certaines rizières méditerranéennes.

Dans l'Inde, *P. repens* a été noté comme pouvant héberger *Piricularia* (92).

Noms vernaculaires : Escalracho (Portugal), Bama subu (Soudan français) (dialecte bambara), Khafifiya (Nigéria) (dialecte haoussas), Longkoto (Congo Belge) (dialecte kibemba), Etora (Ceylan).

* A. Chevalier a créé le terme « bourgoutière » pour les groupements à *E. stagnina* ou « association prairiale aquatique » ; W. Robyns a également reconnu ce type de prairie aquatique ou Echinochloetum stagninae.

Panicum fasciculatum Sw., originaire du Vénézuéla, cette espèce a été signalée dans les rizières d'Amérique tropicale, au cours des essais de lutte contre les mauvaises herbes effectués par l'IBEC Research Institut. Cette espèce n'a pas été signalée en Afrique à notre connaissance.

Nom vernaculaire : Papa granadilla (Vénézuéla).

Panicum maximum Jacq., c'est une espèce vivace, à rhizomes, poussant en grosses touffes.

Tiges dressées, hautes de 3 à 4 m, nœuds pubescents.

Feuilles parfois pubescentes, limbe linéaire, à pointes fines, ligule membraneuse.

Panicule dressée ou parfois courbée pouvant atteindre 50 cm de long.

Cette espèce est répandue dans toute la zone tropicale, très envahissante, elle repousse vite après recépage.

P. maximum a été trouvé associé à *P. fasciculatum* dans les rizières vénézuéliennes.

Noms vernaculaires : Herbe de Guinée (Territoire français d'outre-mer), Guinea grass (Anglais), Mengui sehé (Guinée française) (dialecte soussous), Kogbé (Nigéria) (dialecte ewé), Zambalulu (Congo Belge, région du Bas-Congo), Lingugu (Congo Belge, région de Stanleyville).

Il faut signaler également *P. chloeoticum*, noté au Surinam. A Madagascar, dans les rizières du lac Alaotra, *P. glabrescens* Steud. et *P. fluitans* ; sur les sols tourbeux d'Ambohidrony (Madagascar) se rencontre *P. glanduliferum* associé à *P. umbellatum*. Sur les rizières de Richard-Toll, dans les zones faiblement submergées, nous avons trouvé *P. laetum* Kunth et *P. longijubatum* Stapf.

3) *Leersia* Sw.

Ce genre renferme une espèce très dangereuse pour les rizières : *L. hexandra* Sw., cette Graminée pan-tropicale se propage très rapidement et colonise tous les endroits marécageux ; la lutte est rendue difficile par les stolons qui en font une plante vivace.

On peut identifier *L. hexandra* par la présence de poils durs sur le bord des glumes et par de petites épines sur la nervure médiane de la feuille, néanmoins elle ressemble assez au riz et les Anglais lui ont donné le nom de « rice grass » dans les rizières de Sierra-Léone.

Parfois on trouve aussi *L. triandra* Hubbard, mais beaucoup plus rarement.

Dans les rizières méditerranéennes on rencontre *L. oryzoides* (L.) SW.

4) *Phragmites* Trin.

Ce sont les roseaux, communs à toutes les zones inondées, assez rares dans les rizières mêmes, ils peuvent néanmoins s'y installer ainsi que P. Simonneau le signale en Oranie (76) : « Dans le périmètre, il n'entrave qu'exceptionnellement le développement du riz ; en Camargue il a poussé en même temps que le typha ».

« Sa présence a précipité la disparition du riz. Dans les clos les plus contaminés, il rend même la moisson impossible ».

Les roseaux envahissent surtout les canaux d'irrigation et de drainage. Ils se multiplient par leurs tiges souterraines.

L'espèce la plus répandue est *P. communis* Trin. = *P. vulgaris* Druce, ou roseau à balais, identifiable par sa belle panicule soyeuse de 20 à 40 cm ; les tiges sont hautes de plus de 3 m.

Des essais de destruction avec les auxines ont donné des résultats intéressants, avec un mélange de 2,4, 5-T et de 2,4-D sous la forme d'esters éthyliques dans les proportions de deux tiers du premier pour un tiers du second à la dose de 6 kg/ha. (5).

5) *Leptochloa* P. Beauv.

On signale qu'au Surinam, *L. scabra* Nees, par suite de sa faculté élevée de production de graines (on a trouvé un nombre moyen de cinq mille graines par pied) constitue une dangereuse concurrente du riz ; ayant été introduite fortuitement au « Wageningen Scheme », cette Graminée entrava sérieusement la croissance du riz et abaissa les rendements sur ce centre de riziculture mécanique (28).

En Californie (22), *L. fascicularis*, connue des riziculteurs américains sous le nom de « Sprangletop » ou « Ray grass », constitue une adventice redoutable par la rapidité de sa croissance.

6) *Ischaemum* L.

Ce genre est représenté dans les rizières par *I. rugosum* SALISB. C'est une plante assez grande, très répandue dans les zones tropicales, qui concurrence le riz par son développement.

En Indonésie et à Ceylan, on trouve également *I. timorense* (appelée à Ceylan : Rilaratana).

7) *Oryza* L.

Plusieurs espèces de ce genre aux caryopses colorés sont considérées comme des mauvaises herbes par suite de la dépréciation, que fait subir au riz cultivé la présence de grains rouges dans le produit commercialisable.

Les « riz rouges » sont représentés en particulier par les deux espèces africaines : *O. glaberrima* STEUD. et *O. Barthii* A. CHEV. mais on trouve aussi plusieurs variétés de l'espèce habituellement cultivée, *O. sativa* L., en Amérique et en Asie (aux Indes, *O. sativa* var. *fatua*). L'espèce la plus dangereuse est incontestablement *O. Barthii* par suite de son caractère vivace, se multipliant par rhizomes nés de la souche ou des nœuds de chaume.

R. PORTÈRES (63), cite trois autres espèces rhizomateuses : *O. latifolia* DESV., *O. perennis* MOENCH, *O. madagascariensis* (A. CHEV.) ROSH.

Le caractère déhiscent de ces riz en favorise également la multiplication, ils ont en outre une période de dormance assez accusée.

8) *Paspalum* L.

On trouve communément dans les rizières américaines du Texas et de Louisiane, *P. lividum* associé à *P. acuminatum* et à *P. distichum*. Ces trois espèces appelées localement « Joint grass », « Dog grass », « Laka grass » et « Water bermuda » sont très envahissantes à cause de leur stolons et les riziculteurs américains les qualifient de « Creeping water grasses ».

Au Portugal on signale *P. vaginatum* Sw. (14).

9) ESPÈCES DIVERSES

On rencontre bien d'autres Graminées dans les rizières, mais leur occurence est moindre, ce sont par exemple :

a) A Richard-Toll : *Digitaria adscendens* HENRARD.
Dactyloctenium aegyptium P. BEAUV.
Cenchrus biflorus ROXB.
Chloris Prieurii KUNTH.
Setaria pallidifusca STAPF & HUBBARD.
Schoenefeldia gracilis KUNTH.

b) Au Soudan, *Saccolepis interrupta* STAPF est une Graminée redoutable, vivace, elle ne se distingue pratiquement pas du riz au cours des désherbages ; elle est appelée par les cultivateurs « Oumountou ».

Digitaria horizontalis WILD., se trouve aussi en abondance dans les rizières, les Malinkés l'appellent « Naracata ».

c) Au Surinam, *Luziola spruceana* BENTH.
Hymenachne amplexicaulis (RUDGE) NEES.

d) A Madagascar, *Eragrostis curvula*.
Hemarthria altissima.
Brachiaria sp.

II. Cypéracées

Cette famille est représentée dans les rizières du monde entier par les genres suivants :

Scirpus L.
Cyperus L.
Eleocharis R. B.
Fimbristylis Vahl.
Scleria Berg.
Pycreus P. Beauv.
Kyllingia Rottb.
Rhyncospora Vahl.

Toutes les espèces de cette famille constituent un réel danger pour l'agriculture par leur résistance aux auxines désherbantes et par leur faculté de dissémination ; seul le traitement du sol par fumigation ou par certains stérilisants temporaires à dose élevée, comme le TCA ou le CMU, donne quelques résultats, mais le prix de revient de ces façons est élevé (cf. chap. VIII).

1) *Scirpus* L.

Sept espèces de ce genre ont été relevées dans les rizières, ce sont :

Scirpus maritimus L.
Scirpus mucronatus L.
Scirpus palustris L.
Scirpus juncoides Roxb.
Scirpus fluitans L.
Scirpus fluviatilis L.
Scirpus lacustris L.

Cette liste n'est, évidemment, pas limitative, mais elle donne les espèces les plus fréquentes.

S. maritimus est une espèce très répandue de la zone tempérée à la zone équatoriale ; le riziculteur méditerranéen la connaît sous le nom de « Triangle », appellation donnée à cause de sa tige triédrique ; sa faculté de reproduction par graines et par stolons lui assure une très large dispersion, c'est une espèce étroitement associée au riz.

S. mucronatus se distingue de la précédente par l'absence de tige souterraine, c'est une espèce annuelle à tige turgescente se développant rapidement dans les rizières ; on trouve en Californie *S. mucronatus* associé à *S. fluviatilis*, ces deux espèces sont appelées par les Américains « Bulrish ».

A Madagascar, *S. juncoides* et *S. fluitans* envahissent les rizières du lac Alaotra.

Toutes ces espèces ont des feuilles nulles ou très réduites et des inflorescences en capitules.

2) *Cyperus* L.

Ce genre, dans l'analyse duquel existe encore un certain désordre, est représenté dans le monde entier par les espèces suivantes :

Cyperus difformis L.
Cyperus rotundus L.
Cyperus fuscus L.
Cyperus Monti L. = *C. serotinus* Rottb.
Cyperus giganteus Vahl.
Cyperus articulatus L.
Cyperus iria L.
Cyperus insidiosus Cherm.
Cyperus esculentus L. = *C. aureus* Ter.
Cyperus badius Desf.

Cyperus vegetatus Willd.
Cyperus distachyos All.
Cyperus maculatus Boeck.

Les *Cyperus*, appelés « Souchet », « Nutgrass », « Sedge », « Umbrella plant », sont, la plupart du temps, des plantes pérennes vivant en grande partie dans le sol par des rhizomes terminés par de petits tubercules, qui subsistent en vie ralentie lors de l'assèchement des rizières.

Certaines espèces, par contre, sont annuelles et, de ce fait, l'éradication en est plus facile, c'est le cas de *C. difformis* qui abonde dans les rizières du bassin méditerranéen, de Californie et des Philippines, où il entrave sérieusement la croissance du riz.

La plupart des espèces de ce genre ont des inflorescences en ombelles (*C. articulatus*, *C. rotundus*, *C. flavescens*), mais parfois en capitules (*C. conglomeratus*) et des feuilles plus ou moins bien développées, parfois linéaires et rubannées.

C. rotundus est l'espèce la plus commune ; vivant parfaitement dans le sol des rizières, elle représente en particulier une des adventices les plus redoutables de la vallée du Niari en A. E. F. Au Cameroun, A. Vaillant (83) la signale comme très envahissante dans les rizières de Tokou et Yagoua avec *C. maculatus*. En Egypte on l'appelle « el Saad » et se trouve associée à *C. difformis* appelé « el Aguir » (89) ; en Californie cette espèce est connue sous le nom de « Purple nutgrass ».

Dans les régions rizicoles du Texas et de Louisiane on trouve en quantité *C. articulatus*, localement appelée « Jointed sedge ».

Les *Cyperus* sont surtout nuisibles par l'extrême densité qu'ils peuvent acquérir rapidement par dissémination des tubercules ; ces tubercules peuvent donner naissance à des tiges souterraines qui forment un véritable réseau.

Chaque tige principale donne un tubercule, d'où seront issues de nouvelles tiges souterraines. En sectionnant les tiges souterraines sans les remonter à la surface on provoque la naissance de nouvelles tiges principales.

Aussi, souvent les façons culturales, au lieu d'entraîner la destruction de ces plantes, contribuent à leur prolifération comme le démontre le tableau ci-après donnant des comptages effectués lors d'essais sur sol labouré ou non à Porto-Rico par A. J. Loustalot, T. J. Muzik et H. S. Cruzado (54) :

Profondeur du sol	Etat du sol	Nombre de tubercules par pied carré	
		Avant opération (3-7-1950)	Après opération (4-10-1950)
0 à 7 cm	Sol non labouré	432	291
	Sol labouré	432	312
7 à 15 cm	Sol non labouré	203	56
	Sol labouré	203	210
15 à 23 cm	Sol non labouré	37	15
	Sol labouré	37	94

D'autre part, des essais en laboratoire et en plein champ effectués en Californie ont démontré que les tubercules de *Cyperus esculentus* résistaient très longtemps à l'exposition à l'air sec, les labours n'ont donc que peu d'action sur cette espèce (24).

3) Espèces diverses

Parmi les autres genres, il faut signaler en particulier *Eleocharis palustris* (L.) R. B., appelé « Spike rush » ou « Wire grass » en Californie, où son installation dans les rizières entrave sérieusement la levée du riz et peut même conduire à l'abandon des champs trop infestés. Trois autres espèces du même genre, *E. interstincta* R. à Sch., *E. mutata* R. & Sch. et *E. multicaulis* Sm. sont également adventices des rizières et affectent les zones de mauvais drainage.

Fimbristylis miliacea Vahl. et *F. quinquangularis* sont couramment les hôtes des rizières tropicales et résistent bien aux désherbants.

Pycreus tremulus (Poir.) C. B. Clark. croît très rapidement dans les rizières et entraîne la verse des récoltes, de même que *Courtoisia cyperoides* var. *africana*, ces deux espèces sont signalées à Madagascar (34).

Les rizières de Louisiane et du Texas sont colonisées par *Rhyncospora corniculata*, dont la graine est très difficilement séparable du paddy à la récolte, les fermiers américains appellent cette espèce « Spearhead ».

Au Sud Viet-Nam, *Kyllingia monocephala* Rottb. est fréquent dans les pépinières (19), cette espèce est également signalée comme très envahissante aux îles Fidji, où elle est connue sous le nom de « Navua sedge ». *Kyllingia erecta* Schum et Thonn a été également relevé dans les rizières.

On trouve aussi dans les rizières, *Torulinium ferax*.

III. Typhaceae

Les espèces de cette famille sont surtout à redouter comme envahissant les canaux d'irrigation, où leur masse peut modifier considérablement le débit nécessaire à l'alimentation des rizières ; on trouve néanmoins des typhas dans les champs mal préparés ou mal nivelés, dans les zones, où le riz a eu une levée clairsemée ou bien encore près des lieux de prolifération.

Douées d'un grand pouvoir d'extension, ces plantes peuvent très rapidement nécessiter de gros frais d'entretien dans les canaux et les drains, si on néglige leur destruction dans les premiers stades de leur apparition. En Algérie, les rizières du Bas-Chéliff ont été très sérieusement infestées par *Typha angustifolia* à partir de 1953, et P. Simonneau note, dans ses études sur « La culture du riz en Oranie » (75), que : « Dans la plupart des grandes rizières (plus de 50 ha), où la lutte fut impossible, il a réussi à étouffer le riz dans des clos entiers. »

A Richard-Toll, la contamination à partir des peuplements naturels immenses du lac de Guiers pose un problème extrêmement sérieux ; près de 600 hectares de rizières ont été infestés en deux ans, la propagation s'effectue par les graines transportées par le vent un peu avant les semis.

En Australie, les conditions écologiques du Murrumbridgee et du Wakool favorisent la croissance de *Typha angustifolia* var. *Brownii* et de *Typha Muelleri*, qui apportent de graves perturbations dans la croissance du riz.

Les principales espèces rencontrées sont :

Typha latifolia L., à feuilles larges, à épis courts, réparti dans le monde entier, il peut vivre en eau profonde, c'est l'espèce la plus courante en zones tempérées.

Typha australis Schum et Thonn., cette espèce préfère les zones tropicales, haute de 3 à 4 mètres, aux feuilles larges de 1 à 1,5 cm ; les fleurs mâles dans la partie supérieure et les fleurs femelles en dessous. En France, G. Tallon (79) note : « il ne paraît craindre, ni les terrains neufs, ni un peu de sel. Aussi abonde-t-il dans les rizières souvent clairsemées, faites sur d'anciennes landes à salicornes, récemment nivelées ».

Typha angustifolia L., également très répandu dans le monde ; sa tige est plus grêle et ses feuilles plus étroites que chez les espèces ci-dessus.

Typha Laxmanni Lepech., bien qu'assez peu courant il n'est cependant pas à négliger par suite de son grand pouvoir d'extension, puisque G. Tallon (79) écrit : « Nous avons vu des rizières de deuxième année, contaminées par un fossé voisin, qui n'étaient plus qu'un peuplement dense et uniforme de *Typha Laxmanni*. »

IV. Papilionacées

On trouve surtout les espèces de cette famille dans les zones tropicales et subtropicales, elles se tiennent dans les parties faiblement submergées. Si ces plantes n'apportent pas beaucoup de perturbations dans la croissance du riz, elles deviennent une gêne considérable au moment de la récolte où elles sont presque toujours lignifiées. D'autre part les graines contenues dans les gousses, mélangées au riz, sont difficilement séparables et déprécient le produit ; à ce sujet la réglementation américaine sur la production de semences est très stricte et n'admet pas, dans les champs homologués, la présence de ces plantes.

Deux genres sont surtout représentés, ce sont :

1) *Sesbania* Pers.

Dans ce genre on trouve des espèces tropicales comme *S. aegyptiaca* Poir., *S. exasperata* H. B. K., *S. aculeata* Pers. et *S. Sesban* (L.) Merr. ; ce sont, toutes, de grandes plantes herbacées, annuelles ou pérennantes, de croissance rapide et qui se lignifient en fin de végétation.

Il est à noter qu'aux Indes on cultive *S. aculeata* et *S. speciosa* dans les rizières en tant qu'engrais vert, ces plantes sont appelées « Daincha ».

Aux Etats-Unis, *S. macrocarpa* Muhl. appelé « Tall indigo », « Coffee weed » ou « Sennabean » est largement répandu dans les rizières du Texas et de Louisiane.

2) *Aeschynomene* L.

Ce genre est représenté dans les rizières par *A. indica* L. et *A. sensitiva* Swartz. Ce sont des espèces très communes dans les pays tropicaux, elles peuvent entraver la récolte mécanique et souvent l'éradication de ces plantes est difficile à cause de leurs profondes racines.

A. virginica L. est une espèce américaine, adventice des rizières de Louisiane, connue dans ce pays sous le nom de « Curly indigo » ou « Bashful weed » ; son contrôle chimique est plus difficile que pour *Sesbania*.

Parmi les autres espèces de cette famille, on signale en Algérie (30) : *Medicago hispida* Gaertn. var. *lappacea* (Desv.) Burnat, *Melilotus segetalis* Ser. var. *Salzmannii* O. E. Schulz, *Melilotus indica* (L.) All., *Melilotus sicula* (Turra) Jackson, *Vicia monantha* Retz ssp. *eu-biflora* Maire.

V. **Caesalpiniacées**

Dans les rizières africaines, indiennes et américaines, sur les bords des champs et dans les zones hautes peu submergées on trouve *Cassia Tora* L., c'est une petite plante herbacée, facilement détruite par les désherbants et, somme toute, peu dangereuse pour la riziculture.

Cassia mimosoides L., présent dans les mêmes conditions, apporte par contre, par ses petites gousses très déhiscentes des éléments étrangers dans le paddy, son contrôle est plus difficile.

VI. **Onagracées**

Ce sont des plantes rampantes, parfois érigées et qui peuvent vivre sur l'eau ; cette famille renferme deux genres assez communs dans les rizières :

Jussiaea L.
Ludwigia L.

dont les espèces suivantes ont été relevées dans les rizières tropicales et subtropicales :

Jussiaea affinis D. C. (Surinam),
Jussiaea erecta L. (Surinam),
Jussiaea leptocarpa Nutt. (Surinam),
Jussiaea leptocarpa Nutt. var. *aluligera* (Surinam),
Jussiaea diffusa Forsk. (Madagascar, Ouest-africain),
Jussiaea senegalensis (D. C.) Bren. (Ouest-africain),
Ludwigia palustris (L.) Elliot (Méditerranée, Etats-Unis).

Aux Etats-Unis, on signale le genre *Jussiaea*, dont les espèces, qui ne sont pas précisées, (87) sont appelées « Waterprimrose » et le genre *Ludwigia*, appelé « Seedbox », ces adventices prennent une certaine importance au Mississipi.

VII. **Campanulacées**

Une espèce de cette famille : *Sphaenoclea zeylanica* Gaertn. est largement répandue dans les rizières tropicales et américaines. Cette plante est assez dangereuse par suite du développement

végétatif et de l'extension qu'elle peut atteindre rapidement ; elle s'installe dans toutes les zones, où le riz doit lutter contre une nappe d'eau importante et se montre très compétitive par le nombre élevé de pieds au m² ; dans des relevés, que nous avons effectués à Richard-Toll, le nombre de pieds de *Sphaenoclea zeylanica* variait de vingt-huit à soixante-douze au m². On peut heureusement lutter efficacement contre cette adventice au moyen des désherbants.

Noms vernaculaires : Goose weed (Lousiane et Texas), Sabou (Sénégal), (dialecte wolof).

VIII. Euphorbiacées

La principale adventice latifoliée rencontrée aux Etats-Unis appartient à cette famille, c'est *Caperonia castanefolia* St. Hill., connue sous les noms de « Mexican weed », « Texas weed » ou « Birdeye ». Son développement végétatif nécessite une lutte sérieuse dès son apparition, mais son contrôle chimique est aisé en début de croissance.

A Richard-Toll, dans les rizières de première année ou établies sur jachère de deux ou trois ans, on rencontre quelques pieds de *Calotropis procera* Ait., mais la rizière n'est pas l'habitat normal de cette plante et elle n'y subsiste pas ; néanmoins les tiges sèches, d'un diamètre assez important, peuvent causer des ennuis mécaniques aux moissonneuses-batteuses lors de la récolte.

IX. Alismatacées

Alisma Plantago L., petite plante aux feuilles larges, identifiable par ses petites fleurs en grappe érigée, est très courante dans les rizières, canaux, fossés, etc... Plante cosmopolite subtropicale, les américains l'appellent « Waterplantain ».

Les graines d'*Alisma Plantago* peuvent demeurer assez longtemps dans le sol et ne germer que lorsque les conditions deviennent favorables.

Dans la région méditerranéenne on trouve également *A. Plantago* associé à *A. lanceolatum* Wither., cette dernière espèce se différencie par ses feuilles plus allongées.

X. Plantes aquatiques diverses

Les parties profondes des rizières, les canaux et les drains, les bassins d'irrigation, etc... sont souvent colonisés par des plantes aquatiques, qui peuvent entraîner de graves perturbations et des frais importants ; les pays tropicaux connaissent ainsi plusieurs pestes végétales dont la principale est la jacinthe d'eau : *Eichornia crassipes* Solms. C'est une plante pérenne, originaire du Brésil, qui possède un grande pouvoir de flottaison et de développement (25), elle est distribuée dans presque toutes les régions tropicales.

A Ceylan, une autre plante flottante également d'origine brésilienne : *Salvinia auriculata* Aubl. cause une gêne dans certaines parties de l'île à la suite du développement qu'elle peut atteindre (88).

Très souvent, on trouve dans les rizières profondes ou dans les canaux, *Nymphaea amazonum* Mart. et Zucc., *Nymphaea Lotus* L., *Nymphaea alba* L.

Aux Etats-Unis, *Alternanthera philoxeroides* ou « Alligator weed » est considérée comme très dangereuse pour les canaux et même les rizières, elle fut introduite en Louisiane vers 1900 ; bien que susceptible au 2,4-D, sa destruction est difficile dans l'eau (II), 87).

XI. Scrophulariacées

Le riz connaît plusieurs de ces plantes parasites, utilisant pour leur germination des substances de croissance secrétées par les racines de la céréale, ainsi en Afrique du Sud, *Striga lutea* Lour. = *S. asiatica* Kunt. infeste les rizières du Natal et de l'Etat d'Orange, elle est appelée « Witchweed » (herbe de sorcière) (40).

Bouriquet (9), signale à Madagascar *Rhamphicarpa longiflora* Benth., appelée par les autochtones « D'angamay », qui peut causer des dégâts assez sérieux, mais on peut lutter de façon efficace par une bonne irrigation.

En Afrique occidentale, *Striga hermonthica* BENTH. est une espèce courante, parasitant toutes les Graminées ; on trouve également *S. Barteri* ENGL. et *S. gesnerioides* VATKE, cette dernière espèce particulièrement au Soudan.

Au sujet de ces plantes, A. MALLAMAIRE écrit (55) : « D'une manière générale, on doit considérer que l'abondance dans un terrain donné des Scrophulariacées parasites ne détermine pas l'affaiblissement de la culture, mais résulte de l'état déficient de celle-ci, ce qui provoque l'extension du parasite ».

CHAPITRE III

LES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DES RIZIÈRES

Le tapis végétal du sol est soumis à l'influence directe de certains facteurs groupés sous l'appellation d'environnement.

La végétation d'origine d'un lieu peut ainsi, soit se maintenir dans son intégralité primitive, soit évoluer ou enfin disparaître pour faire place à une nouvelle association.

Le facteur primordial de variation des associations végétales est la mise en culture, parfois cette variation est fugace, d'autres fois il y a apparition d'un nouveau faciès, c'est le cas lors de l'installation de la riziculture.

En effet, la rizière est un milieu totalement ou partiellement aquatique, qui favorise l'installation de plantes halophytes et la disparition de certaines pézophytes.

Ainsi, dans l'Oranie (Algérie), P. SIMONNEAU (74) note que l'installation de la riziculture a déterminé :

« 1) Un accroissement de la hauteur moyenne de la végétation et du degré de couverture. En outre, le groupement végétal post-cultural renferme onze espèces de plus que la sous-association à *Suaeda fruticosa*.

« 2) L'apparition de dix-neuf espèces nouvelles dont les graines ont été apportées principalement par les eaux d'irrigation.

« 3) La disparition des neuf espèces les moins adaptées à l'humidité de la sous-association à *Suaeda fruticosa*.

« 4) Des variations du facteur abondance-dominance pour les espèces de la sous-association se traduisant par :

a) une diminution pour six espèces,

b) une augmentation pour trois espèces.

« Seules, *Lolium rigidum* et *Leontodon hispidutus* ssp. *Mulleri* n'ont pas varié ».

Souvent également on note l'apparition d'une espèce étroitement associée au riz ou « caractéristique exclusive », c'est le cas par exemple pour *Echinochloa Crus-Galli* var. *Hostii* dans les rizières du bassin méditerranéen.

Ainsi, bien que dispersées à travers les cinq continents, les rizières présentent une certaine analogie de milieu qui se retrouve dans la composition floristique des groupements, dont il apparaît que certaines espèces sont présentes avec une fréquence plus ou moins grande, ce que l'on appelle « catégorie de présence ». Bien que la végétation adventice ne soit pas une association stable, il est indéniable que la rizière lie certaines espèces avec une fréquence variable.

Il est donc intéressant, dans une étude sur les moyens de lutte contre les mauvaises herbes, de noter le critère « présence-absence » pour les adventices recensées au chapitre précédent.

A partir de relevés effectués par différents auteurs et par nous à travers le monde, il a été possible de dresser le tableau de fréquence ci-après comprenant huit relevés :

R. 1 : Camargue, d'après G. TALLON (79)

R. 2 : Algérie (Plaine du bas-Chéliff), d'après DUBUIS et SIMONNEAU (30)

R. 3 : Texas et Louisiane, d'après R. E. WILLIAMS (87)

R. 4 : Californie, d'après L. L. Davis (22)
R. 5 : Vénézuéla, d'après J. R. Orsenico (58)
R. 6 : Madagascar, d'après P. Goarin (35)
R. 7 : Surinam, d'après J. C. P. Dieren et H. Jonge Poerink (28)
R. 8 : Richard-Toll (Sénégal), par R. Chateau.

L'examen du tableau, groupant les relevés floristiques par ordre de fréquence, nous mène à constater des degrés de fidélité très divers, mais il est néanmoins possible d'associer au riz deux espèces envahissantes pouvant s'accommoder de diverses combinaisons écologiques :

Echinochloa colona
Echinochloa Crus-Galli

La première espèce est caractéristique des rizières tropicales, mais apparaît transgressive et son installation dans la zone méditerranéenne ne saurait tarder.

La seconde espèce caractérise les rizières du bassin méditerranéen, associée à sa variété *Hostii*.

Par contre, *Typha australis* est une espèce cosmopolite s'accommodant de conditions climatiques et sociologiques très diverses, il en est de même de plusieurs Cypéracées.

Ainsi, l'attention du riziculteur doit-elle être particulièrement attirée sur le tableau des commensales du riz qui peuvent, grâce à leur aptitude à la compétition et à la vie en milieu aquatique, prendre un grand développement ; les méthodes propres à favoriser le riz leur étant également souvent profitables.

Fréquence des espèces dans huit relevés

Espèces	R. 1	R. 2	R. 3	R. 4	R. 5	R. 6	R. 7	R. 8	Fréquence	Présence
Echinochloa colona		+	+		+	+	+	+	6/8	IV
Echinochloa Crus-Galli	+	+	+	+					4/8	III
Cyperus articulatus			+			+	+	+	4/8	III
Alisma Plantago	+		+	+					3/8	II
Cyperus esculentus				+	+			+	3/8	II
Eleocharis palustris	+		+	+					3/8	II
Paspalum distichum		+	+	+					3/8	II
Polygonum sp.		+	+			+			3/8	II
Sphaenoclea zeylanica			+				+	+	3/8	II
Typha australis	+			+				+	3/8	II
Typha latifolia	+		+	+					3/8	II
Aster squamatus	+	+							2/8	II
Ammannia coccinea			+	+					2/8	II
Cassia Tora			+					+	2/8	II
Cyperus difformis	+					+			2/8	II
Cyperus rotundus				+	+				2/8	II
Echinochloa Crus-Pavonis			+				+		2/8	II
Echinochloa pyramidalis						+		+	2/8	II
Echinodorus cordifolius			+	+					2/8	II
Ischaemum rugosum						+	+		2/8	II
Leersia hexandra						+	+		2/8	II
Echinochloa oryzoides Fritsch.	+	+							2/8	II
Sagittaria latifolia			+	+					2/8	II
Scirpus maritimus	+							+	2/8	II
Scirpus mucronatus	+			+					2/8	II
Typha angustifolia	+	+							2/8	II
Espèces diverses	13	20	29	3	5	19	22	16	1/8	I
Nombre total d'espèces	24	27	43	15	8	26	28	24		

Le groupement végétal des rizières, tel qu'il apparaît d'après les relevés floristiques mentionnés, peut donc être caractérisé par la fidélité de certaines Graminées du genre *Echinochloa* associées plus ou moins étroitement à ce que G. Tallon appelle le « Typheto-scirpetum ».

Viennent ensuite des « compagnes » de différentes espèces, dont la présence est conditionnée par l'environnement, certaines avec plus ou moins de fidélité et d'autres égarées dans un milieu biologique qui ne leur convient pas, souvent reliques des associations végétales pré-culturales.

Il est intéressant en outre de remarquer que les Graminées et les Cypéracées représentent respectivement 30,9 et 26,9 % du spectre biologique des plantes parasites énumérées au tableau des fréquences. C'est donc sur ces deux familles qu'il faudra concentrer les efforts de destruction et de recherches.

Chapitre IV

LES MESURES PRÉVENTIVES DANS LA LUTTE CONTRE LES HERBES

Il est de toute évidence que la première des préoccupations du riziculteur est d'abord d'essayer d'éviter l'infestation de son champ par les mauvaises herbes. Ceci est difficile, il faut bien le dire, car, dans la plupart des cas, les rizières portent en elles-mêmes les semences d'adventices, ou bien elles sont entourées de champs contaminés, de canaux colonisés par des Cypéracées, des Typhacées, des *Phragmites*, des lotus, etc..., de forêts également, source intarissable de mauvaises herbes. Néanmoins, quelques précautions peuvent ne pas être inutiles, on doit donc :

1) Utiliser des semences propres

Le paddy utilisé pour la semence est très souvent à l'origine de la dispersion des mauvaises herbes, ainsi des semences importées du Maroc en 1952 contaminèrent les rizières du bas-Chéliff en Algérie avec du *Panicum* (75).

De toute façon, il est recommandé de trier le paddy ou tout au moins le tararer avant son utilisation. Si le riziculteur produit lui-même sa semence, il faut apporter un soin tout particulier au choix des champs semenciers.

Dans certains pays, comme les Etats-Unis par exemple, un contrôle très strict de la production de semences existe, ce qui garantit l'utilisateur contre l'introduction fortuite de graines étrangères ; ce contrôle est appelé « Certification » et il est régi par le « Federal Seed act ».

Nous donnons ci-après, à titre d'information, les standards requis dans les Etats de Louisiane, Texas et Arkansas en ce qui concerne les champs semenciers (Requirement for Certification of Rice.— Field Inspection and Fields Standards). d'après « Seed Rice Regulations » (International Rice Yearbook 1956, p. 73-81). On considère aux Etats-Unis trois sortes de semences :

a) Semences « Fondation », qui ont été contrôlées pendant plusieurs années dans les Stations de l'Etat, les champs producteurs de ces semences ne doivent pas renfermer :

1) en Louisiane, plus de quinze pieds par acre d'une autre variété (grains identiques ou différents),

plus de dix pieds par acre de mauvaises herbes des genres *Aeschynomene* ou *Sesbania* (ce que les Américains appellent « Indigo »), les autres mauvaises herbes non en excès,

plus de cinq pieds par acre de riz rouge.

2) au Texas, on ne tolère ni variétés autres que celle cultivée dans les champs, ni mauvaises herbes, ni riz rouge.

b) Semences « enregistrées », ce sont des semences produites sous le contrôle de sélectionneurs, possesseurs d'une licence de l'Etat, les champs producteurs de ces semences ne doivent pas renfermer :

1) en Louisiane, au maximum vingt-cinq pieds par acre d'une autre variété (grains identiques ou différents),

plus de dix pieds par acre d'Indigo, les autres mauvaises herbes non en excès,

plus de quinze pieds par acre de riz rouge.

2) au Texas, au maximum un pied par 25 m² de variétés aux grains identiques et un pied par 125 m² de variétés aux grains différents,

aucune mauvaise herbe, ni riz rouge ;

3) en Arkansas, un pied pour mille de variétés aux grains identiques, et un pied pour deux mille cinq cents de variétés aux grains différents,

aucune mauvaise herbe,

trois pieds par acre de riz rouge.

c) Semences « certifiées », ce sont des semences produites sans obligation de licence, mais contrôlées par un fonctionnaire du Département de l'Agriculture, les champs producteurs de ces semences ne doivent pas renfermer :

1) en Louisiane, plus de cinquante pieds par acre de riz d'une autre variété (grains identiques ou différents),

plus de vingt pieds par acre d'indigo, les autres mauvaises herbes non en excès,

plus de cinquante pieds par acre de riz rouge.

2) au Texas, plus de trois pieds par 25 m² de variétés étrangères aux grains identiques et un pied par 125 m² de variétés aux grains différents,

ni mauvaises herbes, ni riz rouge.

3) en Arkansas, plus de un pied pour cinq cents de variétés étrangères aux grains identiques et un pied pour deux mille cinq cents de variétés aux grains différents,

pas de mauvaises herbes,

cinq pieds par acre de riz rouge.

Outre ces conditions que doivent remplir les champs de multiplication, un contrôle de la semence produite a lieu en laboratoire par examen d'échantillons et par inspection des équipements de nettoyage et de stockage, lesquels, en principe, doivent être préalablement approuvés par les organismes habilités.

En France et en Italie les conditions de production de semences sont moins draconiennes et l'on se borne à recommander l'élimination du *Panicum*.

2) **Préparer soigneusement le terrain**

Les travaux de préparation du sol ont une grande importance dans la lutte contre les mauvaises herbes, soit par action directement destructrice, soit par action indirecte sur la bonne levée des semis de riz. Nous avons remarqué de très nombreuses fois qu'un « seed-bed » parfaitement pulvérisé était une condition indispensable à la réussite des levées denses qui étouffent les mauvaises herbes, dans le cas du semis sur terrain sec.

Dans certains pays tropicaux, comme l'Inde, Ceylan et Madagascar, la préparation des sols de rizières comporte un travail spécial avant semis : sur terrain submergé des troupeaux de bœufs, ou des tracteurs équipés avec des roues-cages, procèdent à un véritable « mixage » du sol et de l'eau. De cette manière, les herbes sont déracinées et enfouies dans l'eau.

A Madagascar, le « piétinage d'un hectare demande environ quarante bœufs conduits par dix hommes durant trois heures. L'opération fatigue énormément les bêtes » (31).

Aux Indes, cette opération est appelée « puddling », elle se fait comme à Madagascar avec des bœufs, et il faut quinze paires de bœufs pendant six heures pour un acre. D'après les auteurs indiens les mauvaises herbes sont radicalement détruites par cette façon culturale.

Il est évident que l'utilisation de cette méthode est limitée par son archaïsme et seule la mécanisation peut contribuer à l'extension des surfaces ainsi travaillées.

A cet effet, des études sont actuellement poursuivies dans plusieurs pays d'Extrême-Orient pour mettre au point un appareillage adaptable sur un tracteur équipé avec des roues-cages afin d'effectuer mécaniquement le « puddling ».

D'après A. L. Teodoro (80), on estime aux îles Philippines que le prix de revient du « puddling » effectué par des bœufs est de 65 à 150 dollars philippins par hectare alors que ce même travail effectué par un tracteur est de 14,62 à 28,10 dollars ; aux Indes, ce travail fait par des animaux est estimé à 53 dollars philippins.

A Ceylan, le travail dans l'eau revient à 20 roupies par acre au tracteur, contre 80 roupies lorsqu'on emploie des bœufs (32).

Une autre technique spéciale de préparation du sol tendant à lutter contre les mauvaises herbes est pratiquée en Casamance (Sénégal). Dans cette région, des populations s'adonnent à une riziculture très évoluée sur billons ; ces billons sont confectionnés par les hommes, au moyen d'une sorte de longue rame appelée « kaillando », sur l'emplacement du sillon de l'année précédente. Les herbes sont ainsi enfouies et ne repoussent pas par suite de la submersion, le riz, élevé en pépinières, par les femmes est ensuite repiqué sur le sommet des billons. Cette technique est également adoptée par les Bagas, population de Guinée française, où l'instrument de travail est identique et s'appelle « cofi ».

La préparation du sol pose souvent un problème en milieu autochtone par suite du manque de moyens, et l'état de la culture en porte le stigmate, ainsi au Soudan français, P. Viguier (85), constate que : « dès la levée du riz, le terrain se couvre d'une végétation adventice abondante. Cette abondance est d'ailleurs beaucoup moins grande en rizières cultivées les années précédentes et qui ont été bien entretenues. Le mode de labour effectué par l'indigène, généralement sans retourner les mottes, favorise ce pullulement en n'enterrant pas assez profondément les graines des plantes infestantes pour les empêcher de germer. Il est remarquable en effet que les terrains labourés à la charrue sont beaucoup plus propres ».

Les labours profonds au moyen de charrues à disques très lourdes sont, jusqu'à maintenant, l'un des seuls moyens connus pour se débarrasser des riz à rhizomes. Cette façon culturale est régulièrement effectuée dans les rizières de l'Office du Niger au Soudan et nous-même l'avons appliquée à Richard-Toll.

Nous savons que certaines espèces de riz assurent l'émission de tiges à partir des stolons, rhizomes et même nœuds de chaumes, ces riz (*O. Barthii* A. Chev. en particulier) en rizières cultivées, donc submergés, annulent la phase du tallage au profit de la différenciation et du développement des rhizomes (63).

Cette multiplication végétative (voir planche ci-contre) peut être entravée par le tronçonnement des rhizomes et leur exposition à l'air ; pour cela les labours doivent être exécutés dès l'enlèvement des récoltes pour assurer la dessication des rhizomes. Ce travail est évidemment coûteux car il met en œuvre des tracteurs de grande puissance (150 CV.). Le rendement horaire et le prix de revient de ce travail ont été estimés à l'Office du Niger en 1955 (20) de la manière suivante :

Type de matériel	Rendement horaire	Prix de revient à l'ha en francs C F A
Tracteur international TD. 24 deux charrues à disques	0,6 à 0,8 ha	3.600 à 5.200
Tracteur international TD. 24 une charrue à disques	0,3 ha	4.200
Scarifiage au TD. 24	0,5 ha	6.000

Le sol doit ainsi rester en grosses mottes le plus tard possible suivant la date d'arrivée des pluies (jusqu'à fin mai à l'Office du Niger).

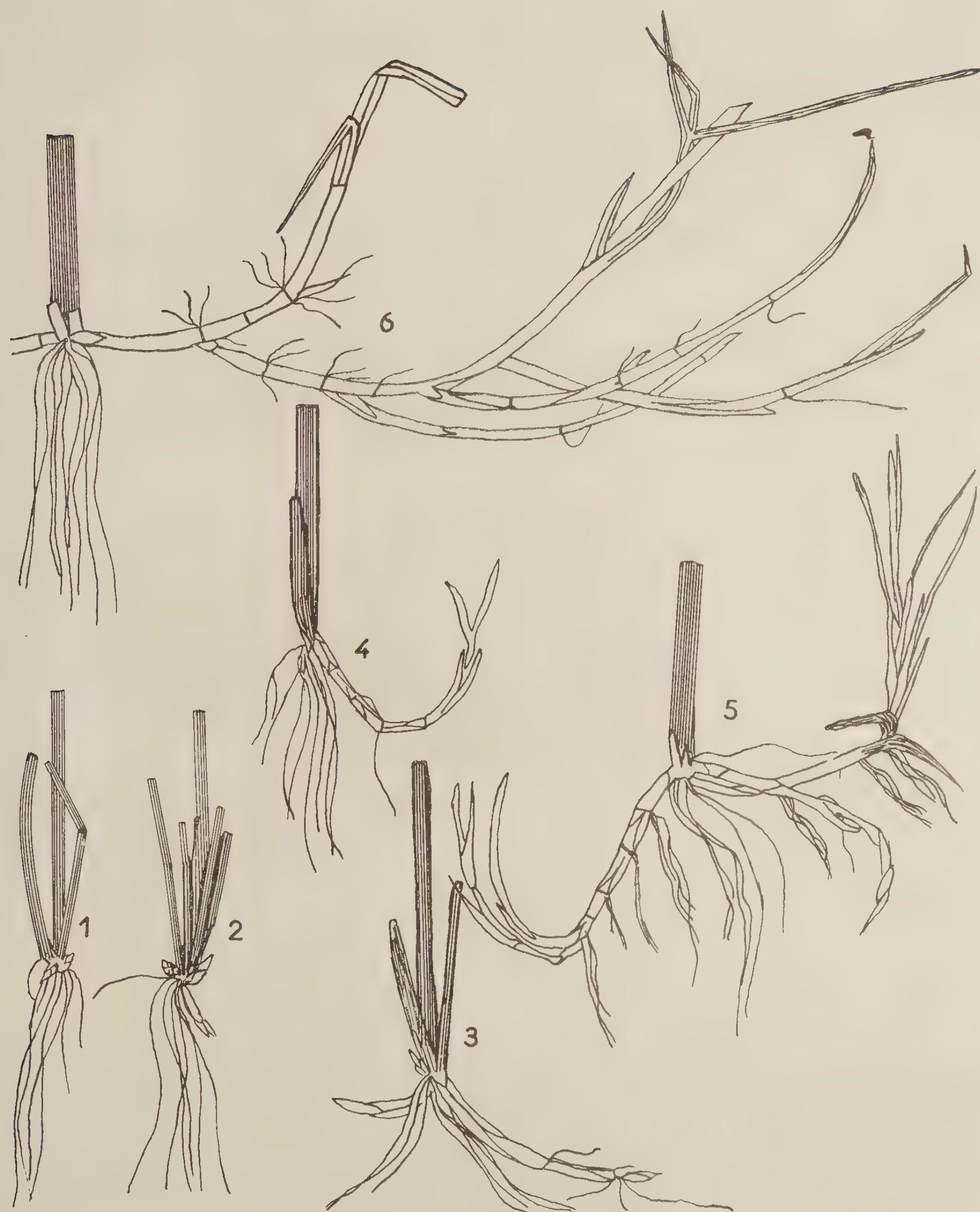
Cette façon est également pratiquée contre *Panicum repens* plante très envahissante au Soudan, appelée par les cultivateurs « Sofourou ».

3) **Recourir à une pré-germination**

Lorsque pratiquement on en a la possibilité, car cette technique requiert en effet certaines conditions : aménagement du calendrier cultural, moyens mécaniques suffisants, eau d'irrigation nécessaire en temps voulu.

Il faut cependant prendre garde si l'on veut faire germer les mauvaises herbes et surtout les « riz rouges » à la période de dormance qui affecte ces graines. Une irrigation précoce n'entraînera qu'une levée insuffisante et l'opération, qui est onéreuse, n'aura pas atteint le but recherché.

Des études ont été faites dans de nombreuses régions rizicoles du monde afin de déterminer l'époque optimale de germination des Graminées sauvages et du riz rouge. Ainsi, au Surinam J. G. Dirven et H. Jonge Poerink (28) ont trouvé que, pour *Ischaemum rugosum* Salisb., près de deux mois sont nécessaires entre la récolte et la mise en germoir pour obtenir le plus haut pourcentage de germination.


6
4
5
1
2
3

A Richard-Toll, nous avons étudié la germination chez *Oryza glaberrima* Steud. et nous avons trouvé que le pourcentage de germination variait de 7 à 89 % entre le 15 janvier et le 15 avril, pour du riz récolté le 20 décembre.

Les graines de certaines espèces aquatiques sont également douées d'une assez longue période de latence et, à Richard-Toll, des semis précoces (15 mars) sont exempts d'adventices jusqu'à fin mai, à ce moment apparaît *Sphaenoclea zeylanica*, mais le riz a déjà eu le temps de s'installer et de taller.

4) **Entretenir les canaux et les abords des rizières propres**

La destruction des mauvaises herbes, sur les « diguettes » ou levées de terre entourant les rizières et le long des canaux d'irrigation et de drainage, fait disparaître l'une des principales sources d'infestation, en outre, l'invasion des canaux par les mauvaises herbes diminue la vitesse du courant et modifie le module.

La plupart du temps, on entretient les réseaux d'irrigation manuellement en faucardant les herbes à la faucille ou à la chaîne à faucarder, à ce sujet, J. Arrighi de Casanova et A. Waton-Chabert (4) donnent les clauses suivantes, habituellement inscrites sur le cahier des charges lorsque ce travail est confié à des entreprises spécialisées ce qui est souvent le cas pour des réseaux importants :

« Le faucardement s'applique à toutes les herbes et ronces, à tous les joncs, roseaux, arbustes et autres plantes qui se trouvent dans la cuvette des canaux et fossés à traiter, sur les plafonds et les talus inférieurs, ainsi que sur les banquettes latérales sur une largeur de 2,00 m au moins, à partir de la crête supérieure du talus inférieur.

« Toutes les plantes doivent être coupées au ras de la terre, même celles qui se trouvent dans l'eau. Elles sont ensuite ramassées en tas, déposées dans les endroits les plus convenables de telle sorte qu'elles soient à 1 m au moins en arrière du sommet des talus, puis enlevées et brûlées dans un délai de dix jours. Il ne doit en rester aucune trace au moment où se fera la réception des travaux, après chaque opération.

« Dans chaque cours d'eau l'opération de faucardement doit toujours être commencée par l'aval et, sous aucun prétexte, l'entrepreneur ne doit laisser de partie inachevée.

« Des barrages mobiles, à claire-voie, sont établis par l'entrepreneur chargé des travaux, contre les ouvrages d'art afin de recueillir et de retirer des eaux, dans les conditions définies précédemment, toutes les herbes, ronces, joncs, roseaux, arbustes et autres plantes, provenant des travaux de faucardement exécutés par lui ».

En général, le rendement des ouvriers faucardeurs, travaillant dans l'eau est le suivant, d'après les mêmes auteurs :

petit canal : 1 m de largeur au plafond, travail à sec exécuté à la faux : 1.000 m² par homme et par jour.

canal moyen : 5 m de largeur au plafond, 0,60 m d'eau, travail exécuté à la faux : 800 m² par homme et par jour.

grand canal : 10 m de largeur au plafond, 2 m d'eau, travail exécuté à la chaîne faucard : 2.000 m² par homme et par jour.

On peut également utiliser pour les grands canaux des bateaux faucardeurs.

La coupe des herbes est la plus efficace au moment de la floraison.

L'utilisation des désherbants totaux ou sélectifs rend le problème plus facile et sa solution plus économique. Aux Etats-Unis, on a utilisé pour le nettoyage des canaux des mélanges d'hydrocarbures aromatiques de pétrole ou de goudrons de houille contenant à un degré élevé du benzène méthylé ; mais ces produits sont toxiques pour les poissons.

D'après P. L. Timmons, qui relate ces expériences (81), le produit chimique additionné d'un émulsif est versé en un point du canal et est entraîné par le courant ; les doses utilisées sont de l'ordre de 20 à 22,5 litres pour un débit de 27 l/s dans le canal ; l'effet se fait sentir sur des distances de 1 à 2,4 km du point d'application.

A Ceylan, *Salvinia auriculata* Aubl., qui obstruait les canaux d'irrigation, a été contrôlée par des pulvérisations sous pression d'un mélange d'huile émulsifiable à 12 ou 14 % de pentachlorophénol et d'eau à raison de 5 % (88).

De bons résultats ont été enregistrés sur *Thypha latifolia* en pulvérisant les produits suivants sur le feuillage :

amino-triazole à 22 kg/ha,
Dalapon à 16,5 kg/ha dans 450 l. d'eau, mais ce traitement est assez cher.

L'utilisation des désherbants totaux est possible pour les drains et des diguettes, ainsi, à Richard-Toll, des essais de destruction des *Typha* et des Cypéracées dans les drains au moyen de pulvérisation de Karmex D. W. (C. N. U.) permettent d'envisager cette méthode avec succès ; au Texas, à la Station de Beaumont, les Graminées qui recouvraient les levées de terre ont été détruites par des pulvérisations de C. N. U. à la dose de 22 kg/ha dans 900 l. d'eau (23).

Depuis la dernière guerre, on utilise également pour le nettoyage des diguettes et des canaux les niveleuses à lame orientable ou « motorgrader ». C'est un excellent engin pour enlever les herbes mais son prix de revient est assez élevé ; le coût journalier (huit heures de travail) d'utilisation d'un motorgrader est en effet estimé à 0,3329% de sa valeur, soit, pour un engin type Caterpillar 12, environ 12 à 13.000 francs CFA en Afrique Occidentale Française.

On peut également, comme au Surinam, semer les diguettes avec une plante étouffante, dans ce pays on utilisa *Cynodon dactylon* (Bermuda grass) avec plein succès. Aux Etats-Unis, on sème souvent les abords des rizières avec du riz pour éviter les herbes, ceci est facile avec l'avion qui est largement utilisé pour ce travail.

Parfois la méthode du pâturage est utilisée pour le nettoyage des canaux, mais souvent les animaux causent des dégradations importantes et cette solution est à écarter.

Chapitre V

CONTRÔLE DES PLANTES ADVENTICES PAR LES MOYENS CULTURAUX

Il ne faut pas considérer les herbicides chimiques comme une panacée et de ce fait négliger certaines pratiques agricoles qui peuvent contribuer dans une large mesure à la lutte contre les mauvaises herbes, aussi, avant d'aborder l'étude des moyens chimiques, il est bon de passer en revue les moyens culturaux à la disposition du riziculteur et qui, dans beaucoup de cas, peuvent éviter l'utilisation toujours assez onéreuse des auxines de synthèse.

1) Par les méthodes de semis du riz

L'envahissement des rizières par les mauvaises herbes est étroitement lié à la densité d'occupation du champ par le riz, ce que les auteurs américains appellent le « stand ». Tous les moyens concourant à favoriser le développement optimum des plants de riz contribuent donc à la lutte contre les herbes. Le premier objectif est d'obtenir une bonne germination du grain et un départ rapide des jeunes pousses ; les méthodes de semis seront donc à la base du succès ou de l'échec de la culture.

Dans la pratique plusieurs cas se présentent :

semis enfoui sur terrain sec,
semis à la volée sur terrain sec,
semis dans l'eau,
semis dans l'eau de graines pré-germées.

Le semis sur terrain sec est le plus délicat au point de vue des levées et demande une terre parfaitement préparée si l'on utilise des semoirs en lignes. Nous avons étudié à Richard-Toll l'incidence de la profondeur de mise en terre du grain sur la germination et nous avons trouvé que le grain de riz, semé en lignes à une profondeur de 2 à 3 cm dans une terre trop motteuse, se trouvait, après irrigation, enfoui jusqu'à près de 10 cm par suite du délitage des mottes ; l'argile du sol forme alors avec l'eau une sorte de gangue imperméable à l'air autour du grain, qui ne germe qu'après un assèchement sévère de la rizière, qui fissure le sol et permet la pénétration de l'oxygène, mais favorise également la levée des mauvaises herbes et en particulier des Graminées.

Le semis à la volée sur terrain sec demande un « seed-bed » moins finement préparé et les levées sont plus faciles, il est même préférable d'avoir une terre légèrement motteuse ce qui évite le passage d'une herse derrière le semoir ; c'est la méthode actuellement pratiquée à Richard-Toll.

Mais c'est le semis dans l'eau de graines préalablement germées, qui présente la plus grande sécurité pour l'obtention des levées régulières et la lutte contre les herbes.

La manière de procéder est la suivante : la rizière, préparée pour les semis mais sans pulvérisage trop poussé, est submergée entièrement sous 10 à 12 cm d'eau ; dans le même temps la quantité de semence nécessaire est mise à tremper dans l'eau courante (canal d'irrigation par exemple) pendant quarante-huit heures, puis, après une exposition à l'air de vingt-quatre à trente-six heures, on procède à l'ensemencement à la volée.

Une semaine environ après le semis, il est souvent nécessaire d'abaisser le plan d'eau dans la rizière pour permettre le développement des jeunes feuilles et éviter l'allongement démesuré du coléoptile, qui cherche à percer la nappe d'eau ce qui retarde l'enracinement.

Aux Etats-Unis le semis dans l'eau se pratique par avion, mais il est possible également d'utiliser des semoirs portés sur tracteurs équipés avec des roues-cages, cette méthode permet d'ailleurs d'avoir une eau boueuse qui recouvre le grain de riz d'une fine pellicule de terre et évite son entraînement par le vent.

Cette méthode de semis tend à être adoptée dans de nombreux pays, où non seulement elle apporte une solution au problème du désherbage (94), mais également éviterait le séjour en pépinière dans les régions où le repiquage est de règle (46), (60).

En Louisiane, les semis tardifs sont parfois utilisés pour lutter contre le riz rouge. Ils permettent ainsi la destruction des plants ayant levé sous les pluies. On ensemence ensuite la rizière en juillet avec de préférence la variété Zénith.

En Argentine, on utilise la méthode du semis dense pour lutter contre les plantes adventices, L. Maresca (56) écrit à ce sujet : « a great quantity of seed rice when sowing, some, 250 lbs or more per acre, with the result that rice plants are so thick that practically no room is left for any weed to live ; and if a weed does by any chance take root it is expected to be promptly overwhelmed by the surrounding rice plants. »*

2) Par la conduite de l'irrigation

La conduite de l'irrigation est primordiale dans la lutte contre les mauvaises herbes et spécialement contre les Graminées. L'expérience a prouvé qu'une lame d'eau de 10 à 15 cm stoppait le développement des espèces telles que *Echinochloa*, *Leptochloa fascicularis*, *Cenchrus biflorus*, *Ischaemum rugosum*, etc... L'irrigation intermittente est néfaste en favorisant l'enherbement.

Aux Etats-Unis, et en particulier en Arkansas et en Californie, la méthode usuelle était encore récemment la suivante : le riz, semé au mois de mai en lignes à 2 cm de profondeur, levait sous la pluie, puis une première mise en eau intervenait lorsque les plants atteignaient 8 à 12 cm, l'eau était maintenue environ trois semaines et ensuite évacuée. Le sol restait à sec jusqu'à ce que l'on puisse marcher dans la rizière : une seconde irrigation intervenait alors jusqu'au drainage final pour la récolte.

Des chercheurs de la « Rice Branch Experiment Station » de Fayetteville (Arkansas) étudièrent, de 1941 à 1944, l'incidence des méthodes d'irrigation sur l'enherbement et le rendement du riz (47), ils mirent ainsi en compétition six autres traitements avec la méthode habituelle de submersion intermittente, à savoir :

1) semis du riz dans l'eau, le premier drainage intervenant lorsque les plants furent bien enracinés,

2) riz semé en lignes sur sol humide, la submersion n'intervenant qu'après enracinement des plants,

3) riz semé après un trempage de quarante-huit heures, la submersion intervenant immédiatement après le semis,

4) riz semé dans l'eau, un seul drainage étant effectué pour lutter contre certains parasites aquatiques (*Lissorhotrus simplex*),

* « On emploie une grande quantité de semences de riz pour le semis, environ 275 kg à l'hectare ou plus, il en résulte que les plants de riz sont si serrés qu'il n'y a pratiquement plus de place pour qu'une mauvaise herbe puisse germer, et si, par hasard, une mauvaise herbe prend racine, il faut s'attendre à ce qu'elle soit rapidement submergée par les plants de riz environnants. »

5) riz semé à la volée, la levée s'effectuant sous les pluies,

6) riz semé en lignes, la levée s'effectuant sous les pluies.

Pour chaque traitement, le degré d'enherbement fut noté le 1er juillet et à la récolte, une échelle étant adoptée, de 1 = pas d'herbes à 7 = beaucoup d'herbes.

Les résultats cumulés en 1941 et 1944 sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Eléments de comparaison	Traitements comparés						Différence significative à P = 0,05
	1	2	3	4	5	6	
Degré d'enherbement :							
1er juillet	3,2	3,0	2,4	2,5	3,6	6,9	1,9
A la récolte	2,5	1,7	1,1	1,2	0,6	6,1	1,5
Rendement en bushels par acre	39,6	37,7	52,1	55,9	36,5	16,0	13,3
Témoin méthode usuelle :							
enherbement au 1/7	4,3						
— à la récolte	2,9						
rendement en bushels/acre	38,3						

L'examen de ce tableau est suffisamment éloquent pour se passer de commentaires et démontre la supériorité de la submersion continue ; cette méthode avait déjà été préconisée, dès 1926, par le Dr J. Jones de l'Université de Californie pour lutter contre *Echinochloa Crus-Galli* (Watergrass).

Cependant le contrôle des mauvaises herbes par élévation du plan d'eau demande des rizières parfaitement nivelées, car si le riz supporte mieux que les autres plantes la submersion, il ne résiste pas à une trop forte lame d'eau pendant longtemps à moins qu'il n'appartienne aux types « flottants » dont la vitesse de croissance est plus grande. La résistance du riz à la submersion est conditionnée, d'après des chercheurs japonais (97), par trois facteurs : le total d'hydrates de carbone disponibles dans la plante, la vitesse de consommation du subtrat respiratoire et la tension en O^2.

Des comptages, effectués sur les rizières de Richard-Toll, nous ont permis d'établir une corrélation positive entre la hauteur d'eau et le nombre de plants au mètre carré (15), au-dessus de 0,25 m la densité est très faible, à 0,40 m il n'y a pratiquement plus de plants de riz.

Le planage est évidemment une opération coûteuse car elle fait intervenir des engins spéciaux (scrapers, motorgraders, niveleuses etc...) mais qui est payante. Il est d'autre part souvent utile de procéder tous les deux ou trois ans à des planages légers au moyen de petites niveleuses pour supprimer les effets du labour lorsqu'il est pratiqué à la Fallenberg. A Richard-Toll, la pratique culturale fait suivre les labours du passage d'un « float » constitué par un assemblage de lourdes pièces en acier IPN ; on obtient ainsi un microplanage très satisfaisant.

3) **Par le repiquage**

Le repiquage contribue pour une très large part à la lutte contre les mauvaises herbes ; les rizières n'étant pas soumises à une submersion dès le semis, puisque le riz est élevé en pépinières, on peut parfaire leur préparation, d'autre part le repiquage permet aux jeunes plants d'occuper immédiatement le terrain sans avoir à subir au départ la concurrence des herbes.

Cette méthode est actuellement en faveur dans les pays méditerranéens et en particulier en Camargue. Dans cette région, après plusieurs années d'études sur les différents moyens permettant de limiter l'envahissement par les Graminées et après avoir enregistré certains échecs avec les désherbants chimiques, R. Longchamp (53) écrivait dans un rapport présenté aux « Journées du Riz » à Arles en 1956 que : « En ce qui concerne le riz ; nous pensons que la meilleure solution pour limiter l'invasion des rizières par les adventices est le repiquage.

« C'est d'ailleurs la méthode qui assure les meilleurs rendements. Elle ne supprime pas tous les problèmes du désherbage mais elle diminue notablement les infestations ».

Cependant dans les premières semaines qui suivent le repiquage il est parfois nécessaire d'effectuer un sarclarge. En France, il apparaît d'après G. Tallon (79) que le repiquage mécanique, qui donne des intervalles rigoureusement égaux, suivi d'un sarclage, soitpour le moment la seule méthode permettant de débarrasser du « Panic faux riz » (*Echinochloa Crus-Galli* var. *Hostii*).

Malheureusement le repiquage demande une main-d'œuvre nombreuse et qualifiée, ce qui limite sa pratique à certaines régions du globe ; peut-être la mise sur le marché de repiqueuses mécaniques bien au point pourra en étendre l'application.

4) **Par l'éradication et le sarclage**

Ce sont les seules méthodes vraiment efficaces, mais qui ne sont utilisables que sous certaines conditions économiques et démographiques, ainsi Y. Coyaud (19) rapporte que, dans les régions à forte densité de population du Nord-Vietnam, on opère jusqu'à huit sarclages en cours de campagne, demandant quatre-vingt-dix journées d'ouvrier à l'hectare.

Souvent les cultivateurs reculent devant l'énormité de la tâche, que représente le désherbage manuel, surtout en régions intertropicales, le Service Agronomique de l'Office du Niger écrit à ce sujet dans un rapport (72) : « L'extirpation des mauvaises herbes exécutée à la main, le plus souvent dans la boue, voire dans l'eau, exige un minimum de vingt journées d'ouvrier à l'hectare. Cette destruction n'est jamais parfaite, ni totale ; on n'arrache que les plantes nuisibles les plus développées et les plus apparentes. On laisse les riz étrangers de la rizière, notamment les riz rouges, qui ne se distinguent pas des variétés cultivées au moment du désherbage. Ce travail long et pénible s'oppose à l'augmentation de la surface de rizière distribuée par travailleur ».

Cependant le désherbage manuel est courant dans les rizières méditerranéennes (Italie, Camargue, Espagne, Portugal, Egypte) et dans tous les pays de culture sèche. A cet effet nous distinguerons éradication et sarclage, dans le premier cas les herbes sont arrachées à la main et déposées sur les abords des rizières, dans le second cas on passe un outil dans les champs de riz.

Le temps nécessaire au désherbage d'un hectare de rizière varie considérablement suivant le pays : de trente à cent journées de huit heures.

Au Portugal, J. de Carvalho E. Vasconcellos donne les chiffres suivants pour différentes régions (14) :

Régions	Journées d'homme de huit heures — par hectare	Journées d'homme de huit heures — % du temps nécessaire à la culture totale d'un ha	% du prix de revient total de la culture
Vale do Vouga	67,67	39,42	9,97
Vale do Mondegoelis	77,37	32,92	11,09
Vale do Tejo	90,84	34,85	14,90
Vale do Sado	108,36	29,76	13,42
Vale do Guadiana	78,67	30,85	11,67

En Italie, ce travail est effectué, dans la vallée du Pô, par des travailleurs saisonniers, particulièrement des femmes que l'on appelle « mondines ». L'époque du désherbage se situe dans ce pays pendant les mois de juin et juillet.

En France on estime à 40 ou 50.000 francs l'hectare le coût du désherbage manuel.

En Malaisie, d'après A. Angladette (3), les riziculteurs des régions de Kriam, Wellesley, Perak et Kélantan désherbent leurs champs d'une à trois fois, consacrant de trois cent une à quatre cent soixante-seize heures à ce travail (Kelantan).

Dans tout l'Extrême-Orient la pratique du désherbage est courante, en général on procède à un sarclage dans l'eau au moyen d'outils à main ou attelés.

Ainsi, aux Indes, on passe à travers les rizières une sorte de herse en fer appelée « bidha » lorsque ce sont des riz de semis direct ; dans les champs repiqués un sarclage est effectué un mois après le repiquage, suivant le degré d'envahissement par les herbes, on procède à deux ou trois autres sarclages à vingt jours d'intervalle.

On utilise également dans l'Inde une méthode spéciale de hersage des rizières de semis direct au moyen d'une charrue traditionnelle privée de son versoir, cet outil trace des sillons distants de

20 à 30 cm ; sur la ligne, les mauvaises herbes sont étouffées par le riz et, entre les lignes, elles sont détruites par le travail du sol. Cette opération est complétée par le passage ultérieur d'une planche sur laquelle monte le cultivateur, le riz et les mauvaises herbes sont ainsi couchés, mais seul le riz se redresse (57).

Une amélioration des méthodes traditionnelles a été apportée par l'utilisation d'une houe rotative à bras, appareil utilisé au Japon, et qui permet de doubler la capacité de travail d'un homme (un acre par jour au lieu d'un demi acre) ; d'après R. V. Ramiah (65), le prix de vente très bas de cet outil (moins de 20 roupies) et l'adaptation aux différents écartements de plantation doit en permettre une rapide vulgarisation.

Une curieuse façon culturale qui sert au désherbage est pratiquée au Cambodge, on fait paître les bœufs dans les rizières envahies par les herbes pour effectuer un fort écimage, les herbes reprennent mal avec l'arrivée des fortes pluies tandis que le riz reprend vite.

En culture sèche, le problème du désherbage ne présente aucune difficulté et s'effectue de la même manière que pour n'importe quelle autre céréale ; les écartements entre les lignes sont calculés en fonction de l'outil à utiliser. En culture mécanique on doit prendre garde à ne pas dépasser la période du tallage pour ce travail, car les racines du riz peuvent être blessées par les lames bineuses.

Au Brésil, dans certaines exploitations (69) on procède à un hersage pour nettoyer le terrain, lorsque les plants ont de 5 à 8 cm de haut, cette herse a les caractéristiques suivantes :

Hauteur au-dessus du sol	0,15 m
Largeur	1,10 m
Longueur	1,30 m
Longueur des dents	0,12 m
Poids	15 kg

« Le diamètre des dents est un peu plus fort que celui d'un crayon Faber. Ces dents sont réunies entre elles par des anneaux, de sorte que lorsqu'elles rencontrent de la résistance, si minime soit-elle, dans les lignes de riz, elles passent à côté sans arracher une seule plante ».

Derrière un tracteur le rendement est de 20 à 25 ha/jour.

En culture familiale l'intensité du sarclage dépend en grande partie de la zone climatique ; au Sénégal, dans la région du Sine-Saloum on ne nettoie généralement qu'une fois le riz, par contre, en zone forestière, ce travail est beaucoup plus important, et E. Pauquet, qui a étudié la riziculture en région Itimbiri au Congo Belge, écrit à ce sujet (59) : « Le sarclage commence immédiatement après le semis. Il arrive même fréquemment de voir une femme terminer le semis d'une parcelle alors qu'une autre femme entame déjà le sarclage à l'autre extrémité de la même parcelle. Dans ce cas, il s'agit généralement d'un champ appartenant à un polygame.

« La croissance et la densité de la végétation adventice et, partant, l'importance du sarclage, dépendent pour la plus grosse part, de l'âge de la jachère abattue. Plus la jachère est jeune et plus la croissance de la végétation adventice est rapide et sa densité forte. Les indigènes peuvent déjà prédire lors de l'abattage, quelle sera l'importance du sarclage et ces prédictions se sont avérées exactes dans tous les cas qu'il nous a été donné d'observer.

« Le sarclage est exécuté par les femmes et dure pratiquement deux mois. Il se termine lorsque le dernier riz semé atteint 50 à 60 cm de hauteur. »

5) **Par les assolements**

Il est bien connu que l'assolement contribue à la lutte contre l'envahissement des cultures par les herbes ; en riziculture, la tendance à faire succéder le riz au riz entraine souvent un salissement graduel des rizières par les plantes adventices surtout aquatiques, ce qui amène l'abandon de cette culture par suite du rendement devenu dérisoire. Au Maroc, R. Ringuelet (67) signale qu'il faut limiter à trois années consécutives les soles de riz dans le Rharb.

En Camargue on préconise trois à six ans de riz, trois ans de luzerne, un an d'engrais verts ou une culture se récoltant plus tôt que le riz (tomates ou melons).

Aux Etats-Unis, l'assolement est une méthode très courante, le riz entre dans le cycle des cultures soit avec des pâturages comme au Texas (trois ans de pâturages, deux ans de riz) ou avec des cultures sarclées comme le soja ou le carthame. En Arkansas, la pratique d'une sole de *Lespedeza* s'est généralisée, cette culture tient le sol propre en étouffant les mauvaises herbes.

En U. R. S. S., on lutte contre les Graminées par l'introduction de quatre soles de cultures sèches dont une au moins de plantes sarclées.

Dans de nombreux pays d'Amérique tropicale la riziculture est peu soignée, elle se pratique sur abattage forestier et sur pluies, aussi l'envahissement par les mauvaises herbes est-il très rapide et important ; au Vénézuéla par exemple, les rizières, après trois ans de culture, sont ensuite abandonnées pendant quinze ans au recrû forestier et un défrichement a lieu.

Malgré certains avantages, la jachère entraîne souvent une pullulation de Graminées dans la culture de riz subséquente si elle n'est pas cultivée. En pays tropicaux, une culture de sorgho sous forme d'engrais verts sur jachère présente un grand intérêt, tant pour la lutte contre les adventices que pour l'enrichissement du sol.

Chapitre VI

LE DESHERBAGE CHIMIQUE EN POST-EMERGENCE

La lutte chimique contre les mauvaises herbes n'est pas une nouveauté, depuis longtemps les agriculteurs utilisent des sels de cuivre, du chlorate de soude, de l'acide sulfurique pour nettoyer leurs champs, puis ce furent les dérivés nitrés et chlorés des phénols (1932). Mais c'est la découverte des propriétés herbicides des auxines de synthèse qui révolutionna le désherbage chimique.

Ces produits, dont le plus connu est l'acide, 2, 4-dichlorophénoxyacétique ou 2,4-D, n'agissent pas par contact mais par absorption et, après diffusion dans les tissus, provoquent des perturbations physiologiques pouvant entraîner la mort ; ces auxines stoppent en effet la photosynthèse et déclanchent des irrégularités dans la distribution des sels minéraux et des acides aminés.

La riziculture a fait appel à quelques-unes des très nombreuses préparations commerciales pour lutter contre les adventices latifoliées ; pour cela, on pulvérise le produit sur les rizières, quelques temps après la levée du riz et des mauvaises herbes, c'est la lutte en post-émergence.

Nous verrons d'abord quel est l'arsenal chimique dont dispose le riziculteur.

1) **Les produits désherbants usuels**

Nous ne parlerons pas ici des anciens produits chimiques utilisés dans la lutte contre les mauvaises herbes, mais nous ferons une place aux colorants nitrés qui jouissent encore d'une certaine faveur.

A) Les colorants nitrés : Ces produits sont les plus anciennement connus de l'arsenal actuel, ils sont maintenant à peu près abandonnés car supplantés par les auxines. On trouve cependant encore actuellement sur le marché deux préparations à base de colorants nitrés ; le dinitrophénol (DNP) et le dinitrocrésol (DNC), utilisés généralement sous forme de sel de soude.

Bien que présentant certains avantages de sécurité envers les jeunes plants de riz, ces produits n'ont sur les herbes qu'une action localisée, car ce ne sont que des herbicides de contact.

Les quantités à utiliser sont assez élevées et il faut attaquer les mauvaises herbes très tôt. Les doses généralement préconisées sont les suivantes :

Stade de développement des herbes au moment du traitement	Quantité de produit à utiliser à l'ha en kg	Volume d'eau servant au mélange en litres/ha
Jeunes plantules	7 à 9	500 à 800
Deux feuilles	9	800
Développement plus avancé	12 à 15	800 à 1.000

On doit traiter sur sol humide non submergé, la rizière est remise en eau environ quarante-huit heures après le traitement.

L'inconvénient majeur des colorants nitrés réside dans la difficulté de manipulation, les opérateurs doivent se méfier des poussières irritantes qui se dégagent lors du mélange à l'eau. Cependant on trouve actuellement des colorants nitrés sous forme de crème, ce qui évite la dispersion des poussières.

D'autre part l'obligation d'utiliser une grande quantité d'eau (de 500 à 1 000 litres à l'hectare) et la présence de particules grossières interdisent l'emploi de l'avion et des « micro-spayers » pour l'épandage de ces produits. Cependant les nouvelles formes de présentation des colorants nitrés comme le dinitrocrésolate d'ammoniaque permettraient l'utilisation à des doses voisines de celles recommandées pour les auxines.

B) L'ACIDE 2,4-DICHLOROPHÉNOXYACÉTIQUE : Connue sous l'abréviation commerciale de 2,4-D, cette auxine de synthèse fit son apparition vers 1941 et, dès 1942, les chercheurs américains envisageaient son utilisation dans le désherbage des rizières.

En 1945, le « Plant Pathology Department » de la Station Expérimentale de Louisiane donnait les premiers résultats positifs permettant l'emploi à grande échelle du 2,4-D et son utilisation fut effective en Louisiane et en Californie à partir de 1946.

Des milliers de publications ont été consacrées à ce produit, aussi nous n'entendons pas étudier ici tous les aspects de sa constitution chimique ni de son action, nous nous bornerons aux problèmes de son utilisation en riziculture.

Commercialement, l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique se présente sous forme de sel de soude, de sels aminés ou d'esters. En général le dosage de produit actif est donné en « équivalent-acide » dans les préparations commerciales.

Ce dosage peut varier suivant une assez grande amplitude : nous donnons ci-après un tableau des principaux composés commerciaux du 2,4-D avec leur pourcentage en acide pur (d'après ROBBINS, CRAFT, RAYNOR) :

Ces composés sont eux-mêmes dilués avec un produit inerte pour la vente, mais, en général, le dosage en est donné en % d'acide en ce qui concerne les produits vendus en France.

Les sels de soude sont les moins virulents et les moins chers ; cependant ils sont assez facilement lessivés et les doses à employer pour obtenir une action efficace sont élevées.

Les sels aminés sont présentés sous forme liquide, ils sont moins volatils que les sels de soude et donnent en général de très bons résultats ; ils sont plus actifs que les sels de soude mais présentent néanmoins une assez bonne sélectivité.

Produits	% d'acide	Nombre de kg nécessaires pour représenter 100 kg d'acide
2,4-D acide	100	100
Sel de NH_4	93	108
Sel de soude	91	110
Sel de soude monohydraté	85	119
Isopropanolamine	74	136
Morpholine	71	139
Diethanolamine	68	147
Triethanolamine	60	166
Ester méthylique	94	106
Ester éthylique	89	112
Ester isopropylique	84	119
Butylester	80	125
Isoamyl ester	78	132
Butoxyethanol ester	69	146
Propyleneglycolbutylether ester	66	152

Les esters sont les formes les plus actives du 2,4-D ; souvent présentés dans le commerce avec un support huileux ils donnent avec l'eau un mélange laiteux.

Récemment ont été mis en vente des esters d'alkycyclohéxanol non huileux donnant instantanément avec l'eau une émulsion très fine.

Par suite de leur virulence, les esters sont assez délicats à utiliser, car ils peuvent provoquer certains accidents sur le riz et surtout sur les cultures voisines. En Amérique, les Etats cotonniers ont interdit l'usage des esters dans les rizières à cause du danger, qu'ils font courir aux producteurs, dont les champs de cotonniers jouxtent les rizières.

D'une manière générale l'utilisation du 2,4-D sous forme de poudrages est à proscrire par suite de la possibilité de dispersion des particules actives, il est d'autre part plus facile, au point de vue

pratique, d'utiliser les pulvérisations qui permettent avec l'appareillage moderne de traiter de grandes surfaces avec un faible volume.

Les doses à utiliser sont assez variables suivant les herbes à détruire, l'âge du riz et la forme chimique du produit.

On peut recommander les doses et formes suivantes :

1° Sur riz âgé de quatre semaines et pour des températures égales ou inférieures à 25° C : 600 à 700 g d'équivalent-acide/hectare sous forme amine ; pour les températures de 25 à 35° C, les mêmes doses mais sous forme de sels de soude.

2° Sur riz âgé de six à dix semaines et pour des températures égales ou inférieures à 25° C : 800 à 1 000 g d'équivalent-acide/ha sous forme d'esters non huileux ; pour des températures de 25 à 35° C : 1 000 g sous forme amine.

3° Sur riz repiqué, traiter vingt à trente jours après repiquage avec les formes amine à la dose de 800 à 1 000 g d'équivalent-acide à l'hectare.

Ces doses s'entendent pour la destruction des plantes latifoliées, de certaines Légumineuses (*Sesbania* sp.) et parfois certaines Cypéracées (*Scirpus mucronatus*, *Cyperus difformis*).

Il est bon d'attirer l'attention des riziculteurs sur la toxicité accentuée des produits huileux sur le riz ; il est évident que les esters, par exemple, en mélange avec de l'huile sont plus efficaces qu'en émulsions aqueuses, à titre d'exemple nous donnons ci-dessous les chiffres, enregistrés par LONGCHAMP (51) au cours d'essais conduits en Camargue en 1955, sur le comportement de différentes formes de produits désherbants sur riz de la variété Balilla (rendements exprimés en q/ha) :

2,4-D ester de butylglycol non huileux 55,4
2,4-D ester de butylglycol huileux 43,6

Récemment, l'industrie chimique a mis au point un dérivé du 2,4-D appelé 2,4-DB (acide 2,4-dichlorophénoxybutyrique), dont la sélectivité serait renforcée par rapport à l'ancien produit. Aucune étude n'a encore été faite à notre connaissance quant à son action en riziculture.

C) L'ACIDE-2 MÉTHYL-4-CHLOROPHÉNOXYACÉTIQUE : C'est un produit assez proche du 2,4-D, connu sous l'abréviation commerciale de MCPA. Il est formulé sous forme de sels de soude, de potasse, d'amines ou d'esters.

L'emploi du MCPA est préférable à celui du 2,4-D en riziculture, son action est plus sélective et permet son utilisation sans danger même sous les climats tropicaux. Son usage est autorisé dans le voisinage des cotonniers.

Le MCPA donne avec l'eau, presque instantanément, une émulsion très fine ; les sels de potasse sont d'une dilution plus facile que les sels de soude.

De même que pour le 2,4-D, un homologue du MCPA a été mis sur le marché, l'acide 2-méthyl-4-chloro-phénoxybutyrique ou MCPB, qui se transforme par oxydation à l'intérieur des plantes en MCPA, aussi les plantes ne renfermant pas d'oxydases sont résistantes au MCPB.

Les doses à utiliser sont les suivantes (en équivalent-acide).

Epoques d'application	Sels de soude ou de potasse	Esters
Riz de quatre à six semaines	1.000 à 1.800 g/ha	800 à 1.200 g/ha
Riz repiqué (trente jours)	450 à 1.000 g/ha	250 à 400 g/ha

Ces doses représentent des limites, entre lesquelles il sera choisi d'après la température au moment du traitement.

D) L'ACIDE 2,4,5-TRICHLOROPHÉNOXYACÉTIQUE : Ce produit, appelé 2,4,5-T, est généralement présent dans toutes les préparations commerciales dénommées « débroussaillant ». Son action est effectivement plus marquée sur les plantes ligneuses que celle des autres produits ; on peut l'associer au 2,4-D pour la destruction des Légumineuses lignifiées et des *Phragmites*.

Le 2,4,5-T est formulé en esters ou en sels aminés. Son association au 2,4-D peut se faire sur la base d'un tiers de 2,4,5-T pour deux tiers de 2,4-D.

E) L'ACIDE 2 (2,4,5-TRICHLOROPHÉNOXY)-PROPIONIQUE : Ce produit est assez proche du 2,4,5-T, mais son action serait encore plus marquée sur les plantes ligneuses.

Les essais américains soulignent la tolérance du riz à son égard.

L'acide 2 (2,4,5-trichlorophénoxy)-propionique n'a été jusqu'à présent utilisé qu'aux Etats-Unis, où il est fabriqué par la Dow Chemical C° (Midland, Mich.) ; il est vendu sous le nom de Silvex.

2) **Efficacité comparée des différents produits herbicides**

Nous donnerons dans ce paragraphe une rapide synthèse d'essais effectués dans plusieurs régions rizicoles d'écologie différente, avec les produits mentionnés précédemment ; nous ferons état de résultats enregistrés à Madagascar, aux Etats-Unis et au Surinam.

P. Goarin rend compte d'essais conduits sur les rizières du lac Alaotra à Madagascar en 1953 (34) ; les produits suivants furent mis en compétition :

Weedone 402, à la dose de 2 litres/hectare, soit 600 g d'acide pur de 2,4-D sous forme d'ester éthylique.

Chloroxone 80, à la dose de 1 500 g/hectare, soit 1 200 g d'acide 2,4-D sous forme de sel de soude.

Herbogil (colorant nitré) à la dose de 5 kg/hectare.

Chloroxone + Herbogil.

Weedone + Herbogil.

L'application des produits s'effectua cinq semaines après le semis.

L'analyse statistique des résultats fait apparaître, par ordre décroissant d'efficacité, le classement suivant des produits :

1) Chloroxone + Herbogil pour un rendement de 3,391 tonnes/ha.
2) Chloroxone — 3,258 —
3) Weedone + Herbogil — 3,250 —
4) Weedone — 2,783 —
5) Témoin non traité — 2,358 —
6) Herbogil — 2,350 —

Le traitement 1) est significativement supérieur à 4), 5) et 6) ; les traitements 2) et 3) sont significativement supérieurs à 5) et 6).

En 1955, les essais du lac Alaotra font intervenir le MCPA et le 2,4-D, tous produits épandus six semaines après la levée du riz. Le classement par ordre décroissant d'efficacité est le suivant (36) :

1) Sel de soude du 2,4-D à 800 — 1 200 et 1 400 g à l'hectare.
2) Ester de dialcool du 2,4-D à 353 — 470 et 587 g à l'hectare.
3) Sel de soude du MCPA à 1 000 — 1 200 et 1 400 g à l'hectare.
4) Triéthanolamine du 2,4-D à 600 — 800 et 1 120 g à l'hectare.

En 1956, au lac Alaotra (99) l'essai des mêmes produits à doses variables, épandus sept semaines après le semis, donne les résultats suivants :

Classement		Dose g/ha	Rendement total parcel.	Effet sur riz	Effet sur Graminées	Effet sur Cyperacées
1	Sel de soude 2,4-D	2.200	14	+	+	++
2	Ester de dialcool	837	12,2		+	++
3	Sel de soude 2,4-D	1.800	11,4			++
4	Ester de dialcool	650	11			++
5	Sel de soude MCPA	2.200	10,5	+	+	++
6	Sel aminé 2,4-D	1.800	10,4			+++
7	Sel de soude MCPA	1.800	9,5		+	+++
8	Sel de soude MCPA	1.400	9,4			++
9	Sel aminé 2,4-D	1.400	8,7			+++
10	Sel aminé 2,4-D	1.100	8,5			+
11	Ester de dialcool	1.023	6,5	++		+++
12	Témoin		6,4			

Alors que les sels de triéthanolamine ne se classent qu'après les sels de soude à Madagascar, aux Etats-Unis cette forme est très active. En effet E. G. Tullis (82), relatant des essais, conduits à la Station de Beaumont au Texas, comparant quatre formes de 2,4-D : sel de triéthanolamine, sel de soude, sel d'ammonium et butylester, se montre satisfait de l'action des sels de triéthanolamine, appliqués à six et huit semaines après la levée aux doses de 800 g et 1,120 kg à l'hectare d'équivalent-acide sur Mexican weed (*Caperonia castaneafolia*), principale adventice des rizières texanes. Grâce à la destruction des mauvaises herbes, des augmentations de rendement de l'ordre de 600 kg à l'hectare furent enregistrées.

Au cours de la campagne 1954 le programme général des recherches sur les herbicides à la Station de Baumont comprenait deux essais sur l'efficacité des produits, l'un près d'Amelia, l'autre près d'Anahuac (23) au Texas.

Le tableau ci-après rend compte des résultats en % de destruction de Mexican weed.

Lieu des essais	Amelia	Anahuac
Variété de riz utilisée	Blue-Bonnet 50	Rexoro
Doses appliquées	800 g à l'hectare	700 g à l'hectare
Produits utilisés :	*% de destruction*	*% de destruction*
Silvex amine	52	84
2,4-D amine	19	71
2,4,5-T amine	78	10
MCPA amine	46	21

Nous voyons que seul le 2,4,5-T a eu une action constante par rapport aux autres produits utilisés.

On peut rapprocher d'ailleurs ces résultats de ceux obtenus au Surinam par Dirven et Jonce Poerink (28) reproduits ci-après :

Plantes adventices traitées	2,4-D	MCPA	Brushkiller (2,4-D + 2, 4, 5-T)
Canna glauca	+ + +	+ + +	+ + +
Jussiæa spp.	+ + +	+ + +	+ + +
Plantes aquatiques flottantes	+ + +	+ + +	+ + +
Physalis angulata	+ + +	+ + +	+ + +
Fimbristylis miliacea	+ + +	+ + +	+ + +
Cyperus articulatus	+ +	+ + +	+ + +
Caperonia palustris	+ +	+ + +	+ + +
Cyperus giganteus	+ +	+ + +	+ + +
Sesbania exasperata	+ +	+ +	+ + +
Thalia trichocalyx	+	+ + +	+ + +
Aeschynomene sensitiva	+	+	+ + +
Sphaenoclea zeylanica	+	+	+ +

+ + + = Destruction totale. + + = Croissance retardée. + = Peu affectée.

Ainsi, en résumé nous pouvons dire en ce qui concerne le choix du produit à employer en rizières :

1) Sous haute température et pour la destruction des plantes latifoliées, il faut préférer le MCPA.

2) En dessous de 25° C, utiliser sans crainte le 2,4-D (sel de triéthanolamine ou de soude) mais prudence avec les esters et proscrire les formes huileuses.

3) Pour détruire les Légumineuses, utiliser les préparations à base de 2,4,5-T, ainsi que pour entraver la croissance de certaines Cypéracées ou Joncées.

3) Recommandations générales pour l'utilisation des désherbants

L'époque d'application est le facteur le plus important conditionnant l'emploi des désherbants, car, tout en assurant une destruction satisfaisante des adventices, les auxines peuvent entraîner des désordres importants sur le riz.

De nombreuses études ont été réalisées dans le monde afin de déterminer la date optimum d'application sur le riz des divers herbicides pour en limiter les effets nocifs.

Les stades de sensibilité du riz se situent :

entre le semis et le tallage,
à la période du gonflement,
à la floraison.

P. B. KAUFMAN, qui a réalisé en Californie l'étude la plus complète à ce sujet (48), note que ces périodes correspondent à des développements de jeunes tissus méristématiques qui voient leur métabolisme profondément transformé sous l'action des auxines.

Les Stations de Recherches Agronomiques aux Etats-Unis définissent ainsi les meilleures époques pour la pulvérisation des auxines désherbantes :

Californie : les chercheurs de la Station de Biggs préconisent de pulvériser entre cinquante-quatre et soixante-douze jours après le semis, ainsi que le montre le graphique ci-après ; cependant, par suite des mauvaises pratiques d'irrigation qui favorisent l'infestation, les riziculteurs californiens sont maintenant obligés de traiter leurs rizières dès la levée, estimant que la baisse de rendement consécutive aux effets dépressifs des herbicides est inférieure à la perte provoquée par la pullulation des mauvaises herbes (39).

Arkansas : à Stuttgart, le Dr ROY J. SMITH Jr. (96), travaillant à la Rice Branch Experiment Station en collaboration avec l'USDA, étudia, en 1955 et 1956, l'incidence des époques de pulvérisation sur six variétés de riz (Cody, Zenith, Arkrose, Nato, Century Patna, Improved Blue-Bonnet), le produit utilisé étant le 2,4-D sous forme de sel aminé aux doses de 800 g et 2 240 g/ha d'équivalent-acide. Les résultats exprimés en quintaux par ha pour la moyenne des six variétés pendant les deux années d'essais sont les suivants :

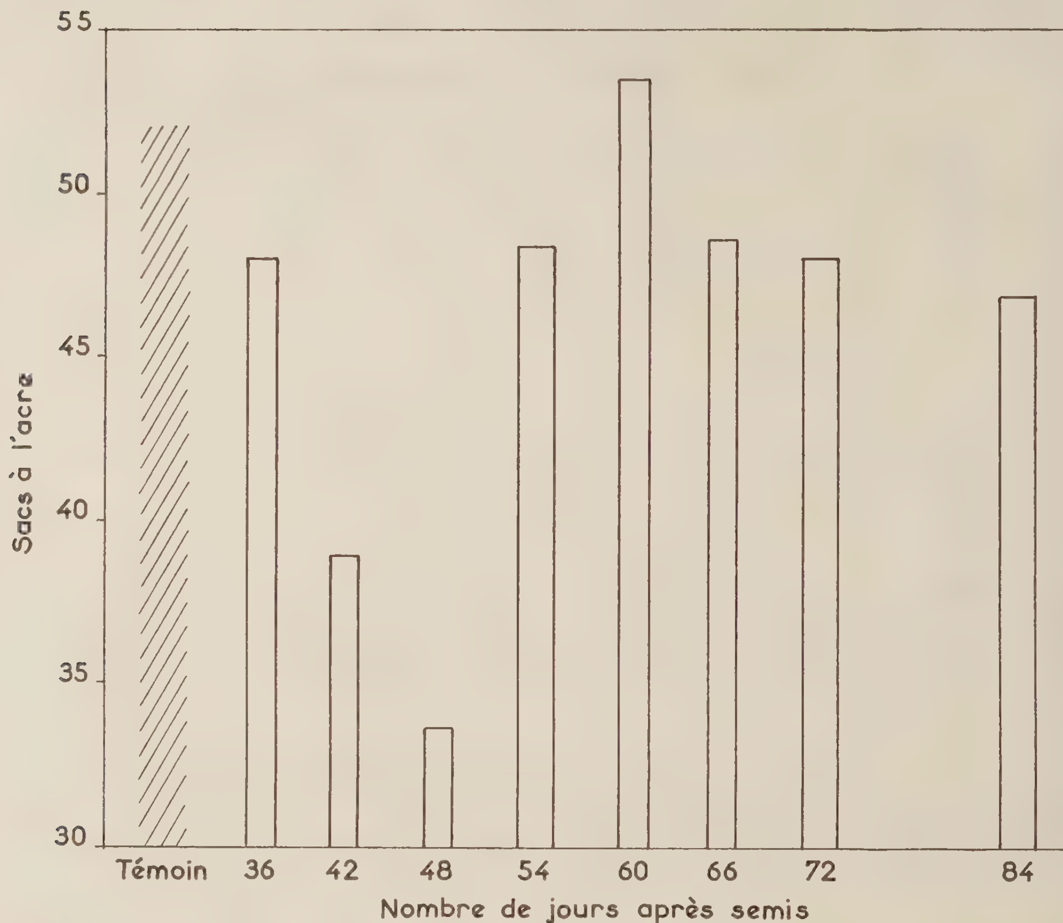
Epoques de pulvérisation	Rendements
Quatre à cinq semaines après semis	29
Sept à huit semaines après semis	39
Neuf à onze semaines après semis	36
Une semaine avant épiaison	30
Témoin non traité	40

Texas : dans ce pays, à la Station de Baumont (23), des sels de 2,4-D, 2,4,5-T et MCPA, pulvérisés entre soixante-douze et quatre-vingt-quatorze jours après le semis sur variété Century Patna, entraînèrent des baisses de rendement allant de 446 à 712 kg/ha ; par contre les pulvérisations effectuées cinquante et un, cinquante-huit, soixante-cinq ou cent jours après semis n'entraînèrent pas de chute de rendement.

D'une manière générale on recommande aux Etats-Unis de traiter, à partir de sept semaines, les variétés hâtives telles que Zenith et Cody, et à partir de neuf semaines, les variétés plus tardives telles que Blue-Bonnet et Century Patna.

En France des essais analogues ont été réalisés en 1955 sur variété Balilla et font ressortir le danger des applications d'herbicides au stade de la montaison, surtout en ce qui concerne le 2,4-D sous la forme d'esters huileux, par contre le MCPA paraît dépourvu de toxicité.

INFLUENCE DE LA DATE DE PULVÉRISATION SUR LE RENDEMENT DU RIZ



D'après *Rice Journal*, 1956, nº 10, p. 27

A Madagascar on recommande pour les variétés hâtives (73) de traiter cinq semaines après la levée :

sel de soude du 2,4-D à 1 400 grammes/hectare,
sel de soude du MCPA à 1 400 grammes/hectare,
ester de butylglycol du 2,4-D à 650 grammes/hectare.

Dans la pratique, il est donc possible de traiter les rizières dès la fin du tallage (cinq à six semaines après le semis) ou alors, pour lutter contre une infestation précoce et dense, appliquer à partir de quatre semaines des sels de soude du MCPA, ou peut même, dans les cas exceptionnels employer les colorants nitrés à partir du stade de la deuxième feuille.

Le second point important, qu'il convient de prendre en considération lors d'un épandage d'herbicides, est représenté par les conditions météorologiques et particulièrement la température. En effet le riz est beaucoup plus sensible aux auxines et les anomalies sont plus marquées lorsque la température est élevée avant et pendant le traitement.

Ainsi, P. B. Kaufman (48) note les différences de hauteur pour des plants de riz traités à 17° C et 36° C, entre deux et dix semaines après semis, avec des doses différentes de 2,4-D.

Epoques d'application (semaines après semis)	Hauteur moyenne de dix plants en cm							
	Doses appliquées en kg/ha							
	0		1		1,4		1,8	
	17° C	36° C	17° C	36° C	17° C	36° C	17° C	36° C
2	63	58	38	30	38	30	35	33
4	63	58	30	18	36	18	33	20
6	63	56	40	0	38	13	41	0
8	63	58	43	33	45	33	43	39
10	53	56	48	41	48	41	46	38

En Italie, après les dommages causés à la récolte de 1953 par le 2,4-D, R. Ciferi (17) rapproche les conditions météorologiques de 1952 et 1953 et émet l'hypothèse d'une sensibilisation du riz aux auxines par les basses températures d'avril et mai, et d'autre part, de la prolongation de l'action des herbicides par une période humide. On doit noter que les champs traités au MCPA furent exempts de dommages.

Les rapports entre les engrais azotés et désherbants sont également à considérer ; P. B. Kaufman a observé une légère augmentation des aberrations causées par le 2,4-D pour des applications de sulfate d'ammoniaque vingt-huit jours après traitement aux auxines, par contre E. C. Tullis, R. H. Wyche et W. C. Davis en 1949 et W. C. Davis en 1954 (23) ne relèvent aucune différence, en ce qui concerne la croissance du riz et les rendements, pour des pulvérisations herbicides effectuées de deux à neuf jours après un épandage d'azote. Enfin, aucun phénomène aberrant ne se produit pour des épandages simultanés d'herbicides et d'engrais ; ce fait, enregistré par Kaufman pour du 2,4-D, a été également noté par nous-même à Richard-Toll en ce qui concerne le MCPA appliqué en mélange avec de l'urée.

L'épandage simultané des engrais et des herbicides présenterait une solution économique, qui n'a d'ailleurs pas échappé aux techniciens américains, puisque, dès 1950, un essai avait été entrepris en Louisiane près de Lake Charles (91) pour associer de l'urée au 2,4-D en épandage aérien. Les résultats démontrèrent une efficacité de l'herbicide et de l'engrais azoté égale à celle obtenue par des épandages distincts.

La méthode d'application des herbicides joue également un rôle important et les dégâts possibles sont plus marqués, lorsque les produits herbicides sont appliqués dans l'eau que sur le feuillage, ce point est en rapport avec la densité du peuplement et le mode de semis, en effet plus un champ sera dense moins le produit sera en contact avec l'eau et le semis à la volée assure un meilleur « stand » que le semis en lignes. Le tableau ci-dessous donne, d'après Kaufman et Craft (49), les résultats enregistrés en cultures en pots avec des doses différentes de 2,4-D amine, pulvérisée quarante-six jours après semis sur riz semés en lignes et à la volée.

Poids de 2,4-D en kg/ha d'équivalent acide	Poids de panicules par pot	
	Riz semé à la volée (en g)	Riz semé en lignes (en g)
1,7	6,50	3,05
3,4	8,90	4,77

Nous voyons ainsi que certaines conditions sont nécessaires pour assurer la réussite des traitements herbicides, conditions qui, en n'étant pas observées, ont souvent été à la base de grosses déceptions, conduisant même à l'abandon des désherbants chimiques, comme ce fut le cas en Italie en 1950 et 1953, où les dégâts furent sur certaines exploitations de l'ordre de 10 à 70 % (61).

Actuellement on ne considère plus les auxines comme la panacée et on conseille aux riziculteurs de ne traiter que dans les cas sérieux d'infestation, cependant l'expérimentation poursuivie

dans le monde permettra sans doute de lever rapidement l'incertitude qui plane encore sur l'utilisation des auxines désherbantes en précisant les limites d'action.

4) **Précautions à prendre concernant les cultures voisines des rizières**

L'utilisation de plus en plus large de l'avion pour l'épandage des désherbants fait courir, par suite de la possibilité de dispersion, d'assez graves dangers aux cultures proches des rizières, lesquelles souvent constituées par des cotonniers, du tabac, de la vigne, des haricots, du tournesol, des patates douces, etc... sont très sensibles aux auxines.

Le problème s'est surtout posé aux Etats-Unis en ce qui concerne les cotonniers, et de nombreux Etats ont pris des mesures d'interdiction ou de restriction vis-à-vis du 2,4-D. Ainsi, en Californie dans la San Joaquin Valley, il est interdit de traiter les rizières au 2,4-D par voie aérienne entre le 15 mars et le 15 octobre.

Même des doses infimes peuvent causer des dégâts, au Texas, Ergle et Mc Ilrath (33) signalent que 0,04 mg par pied, soit 2 g à l'hectare, produisent des dommages sur les jeunes capsules et sur les graines qui en sont issues, diminution de la viabilité et malformation des plantules. Dans le Delta du Mississipi, R. E. Hutchins (44) considère que 1 g à l'hectare provoque des malformations et des baisses de rendement.

L'effet nocif des pulvérisations peut se faire sentir assez loin du lieu d'application, puisque D. A. Lawes (50) signale qu'en Nigéria, dans la région de Kano, des applications d'ester de 2,4-D, effectuées à une distance de 5 km de champs de coton, ont déterminé sur les plants des dommages sérieux et les rendements de ces cotonniers furent très au-dessous du rendement moyen de la région.

La réaction des cotonniers varie beaucoup avec le produit utilisé et Goodman, Ennis et Palmer (37), qui ont effectué des essais aux Etats-Unis entre 1951 et 1954, écrivent que, dans l'ordre décroissant de virulence on peut classer : 2,4-D, MCPA, 2,4,5-T ; les dérivés du 2,4-D diminuent environ dix fois plus les rendements que le 2,4,5-T ; le MCPA occasionne plus de malformations que le 2,4,5-T mais les rendements sont à peu près identiques.

Les cotoniers sont très sensibles aux auxines, lorsqu'ils sont aux stades de plantules et d'apparition des bourgeons floraux, cette sensibilité diminue lors de la floraison et de la capsulation.

En Camargue, la proximité des vignes pose un problème semblable, il suffirait en effet de 10 g d'équivalent-acide de 2,4-D pour détruire un hectare de vigne.

Des études ont été faites sur les moyens de réduire les dommages aux cultures et permettre aux riziculteurs d'appliquer des traitements herbicides ; le diamètre des gouttelettes pulvérisées, la vitesse et les courants de déplacement de l'air, la température et la hauteur de vol sont les éléments les plus importants à considérer (71).

La recherche de produits nouveaux peut également contribuer à donner une solution à ce problème, déjà en Californie l'interdiction est levée en ce qui concerne l'acide 2(2,4,5-trichlorophénoxy)-propionique ou Silvex et, dans une certaine mesure, pour le MCPA (93).

Chapitre VII

LE DÉSHERBAGE EN PRÉ-ÉMERGENCE ET EN PRÉ-SEMIS DANS LA LUTTE CONTRE LES GRAMINÉES

Les Graminées, comme nous l'avons vu aux chapitres II et III, sont les plus dangereuses des plantes adventices des rizières, tant par leur facilité de dissémination que par les difficultés de destruction. En effet les procédés culturaux ne suffisent pas à l'élimination et les procédés chimiques en post-émergence sont inopérants. Aussi une méthode a-t-elle été recherchée pour utiliser, sans danger pour le riz, des produits capables d'assurer la destruction des Graminées, ces produits étant pour la plu-

part des désherbants totaux non sélectifs. On a donc mis au point — ou tenté — une méthode appelée lutte de pré-émergence, l'action toxique se développant avant la levée du riz.

Nous ferons tout d'abord un rapide inventaire des produits utilisés actuellement par cette méthode.

1) Les produits chimiques utilisés en pré-émergence

La plupart de ces produits sont des inhibiteurs de croissance ou de germination, certains autres agissent par causticité, on peut les classer agronomiquement sous l'appellation d'anti-graminées.

Bien que les recherches sur ces produits soient relativement récentes et les conclusions encore peu compatibles avec une large vulgarisation par suite de la technique spéciale d'application, nous pouvons néanmoins examiner succinctement les propriétés des produits actuellement offerts sur le marché.

A) Les Carbamates : Ce sont les premiers produits anti-graminées connus, mis en évidence par les chercheurs britanniques, qui observèrent l'action inhibitrice de l'isopropyl-N-phénylcarbamate ou IPC sur de jeunes Graminées.

Ce produit se présente sous forme d'une poudre cristalline, insoluble dans l'eau et dans l'huile et qu'on incorpore au sol ; son contact avec les graines inhibe leur germination. Ce produit n'a jamais été employé à grande échelle et on signale beaucoup d'échecs, nous-même avons réalisé un essai au cours de la campagne 1957 qui n'a pas donné de résultats encourageants.

Aujourd'hui l'IPC est remplacé par le chloro-IPC ou CIPC (isopropyl-N-3-chlorophénylcarbamate), dont les propriétés sont plus intéressantes. C'est également un inhibiteur de germination, il a aussi une action cytologique en bloquant la division cellulaire et augmente le nombre des chromosomes.

Le chloro-IPC présente d'autre part une certaine sélectivité vis-à-vis des plantes à larges feuilles, mais ceci est sans intérêt en riziculture.

La dose d'utilisation en pré-émergence est de l'ordre de 4 à 6 kg/ha ; on doit, pour les pulvérisations, dissoudre ce produit dans un solvant qui peut être soit du xylène, du cyclohexanol, de l'exosol, etc... Parfois il se présente dans le commerce sous forme d'émulsion mélangeable à l'eau.

B) L'hydrazide maléique : ou 1,2-dihydropyridazine-3, 6-dione, connu commercialement sous l'abréviation de HM, est une substance agissant essentiellement en tant qu'inhibiteur de croissance, d'après P. Poignant (62) « l'hydrazide maléique est en fait un inhibiteur télétoxique, absorbé par les organes en croissance du végétal et par les radicelles et transporté à distance du point d'application comme les auxines de synthèse ».

Connu des chimistes depuis 1895, son action phytocide n'a été mise en évidence qu'en 1949 par les américains Schoene et Hoffman (70).

Bien que son action soit effective sur des Graminées très résistantes, comme *Echinochloa pyramidalis* par exemple, son utilisation n'est pas passée dans la pratique et Bouscharain (10) écrit que : « Comme herbicide de pré-émergence, il ne semble pas que des résultats intéressants puissent être escomptés. »

La dose d'utilisation varie entre 7 et 11 kg/ha dans 500 à 1 000 litres d'eau.

C) L'amino-triazole : commercialement connu sous le sigle ATA, c'est un composé hydrosoluble hétérocylique comportant trois atomes d'azote sur un noyau pentagonal (3-amino-1,2,4,-triazole).

Ce produit a été découvert aux Etats-Unis et breveté par la Société « American Chemical Paint C° », son abréviation anglo-saxonne est « Amicol ».

L'action, non sélective, de ce produit, est basée sur la destruction de la chlorophylle et le blocage de sa synthèse ultérieure dans les tissus formés pendant ou après l'absorption du produit (12).

Dans le domaine du désherbage, l'emploi de l'amino-triazole peut être envisagé dans la lutte contre les Cypéracées à la dose de 4 à 8 kg/ha et pour le contrôle des riz vivaces (*Oryza Barthii*), dont les rhizomes sont d'une éradication difficile. En l'absence d'essais systématiques il est conseillé de n'utiliser ce produit que dans les deux cas ci-dessus et sur jachère ou avant semis seulement.

D) Les dérivés de l'urée : ou urées substituées sont des produits découverts assez récemment et qui jouissent actuellement d'une certaine faveur. Lancés par la firme américaine du Pont de Nemours en 1951, quatre dérivés sont proposés aux agriculteurs :

3-(phényl)-1, 1-diméthylurée ou Fenuron (PDU),
3-(p-chlorophényl) 1,1-diméthylurée ou Monuron (CMU),
3-3,4-dichlorophényl-1,1-diméthylurée ou Diuron (DCMU),
3-(3,4-dichlorophényl)-1-méthyl-1-n-butylurée ou Néburon.

Tou sces dérivés agissent, après absorption sur les jeunes pousses, en empoisonnant l'appareil aérien qui se dessèche et meurt. Comme nous le verrons plus loin, ces produits sont très virulents et une grande prudence est recommandée dans leur utilisation pour le désherbage du riz en pré-émergence.

Le CMU, qui est le seul produit ayant donné lieu à des tests en riziculture, n'a pas une action germicide, mais pénètre par les racines et détruit les jeunes tissus aussi bien que les radicelles pour les plantes à enracinement superficiel. Sa rémanence dans le sol ne dépasse pas trois mois aux doses normales et C. D. Hill et Mc Gahen ont trouvé (41), en se basant sur des analyses chimiques et sur la croissance de plantes de couverture, que, lorsqu'on applique en pré-émergence de 1 à 2 kg à l'hectare de CMU ou de DCMU, et en répétant cette application au bout de douze mois, les concentrations disparaissent du sol dans les quatre à huit mois qui suivent chaque traitement.

Il faut signaler que les urées substituées sont dangereuses à un plus haut degré dans les sols légers que dans les sols lourds. Nous rendrons compte plus loin des essais réalisés avec ces produits.

E) L'acide trichloracétique : ou TCA, c'est le produit spécifiquement anti-graminées dont l'utilisation a dépassé le stade des expérimentations, sa vulgarisation est effective en Italie et en Camargue.

Ce produit n'est pas, à proprement parler, utilisé en pré-èmergence mais en pré-semis, son mode d'emploi sera examiné en détail dans un paragraphe spécial.

Le TCA fait partie du groupe des acides alkylcarboxyliques halogènes, dont les propriétés herbicides ont été découvertes vers 1944 aux Etats-Unis ; ces acides n'inhibent pas la germination, ils pénètrent dans les plantes à partir du feuillage et des racines.

L'action du TCA en pré-émergence sur les Graminées est ainsi décrite par P. Poignant : « le TCA ne manifeste ses effets qu'après la levée. La première feuille ne sort pas de la coléoptile qui se dessèche lentement, les racines s'allongent puis brunissent à leur tour et la jeune plantule meurt ». Cette action a été clairement observée dans des essais, que nous avons poursuivis sur le riz à Richard-Toll en 1937.

Le TCA est très hygroscopique et sa conservation est difficile lorsque les emballages ont été ouverts.

F) L'acide 2,2-dichloropropionique : ou Dalapon, ce produit possède des propriétés anti-graminées proches de celles du TCA, mais son activité serait environ trois fois plus marquée en pulvérisations foliaires, cependant il n'a qu'une faible activité en pré-émergence.

Un autre dérivé des acides alkylcarboxyliques halogènes est actuellement en expérimentation c'est le TPA ou acide 2,2,3-trichloropropionique, c'est un dérivé du Dalapon aux propriétés très voisines.

Enfin deux autres produits anti-graminées de pré-émergence sont à signaler : le CDAA ou 2-chloro-N, N-diallyl acétamide et le CDEA ou 2-chloro-N, N-diéthyl acétamide.

G) La cyanamide calcique : uniquement utilisée en pré-semis ; ce produit est passé dans la pratique rizicole en Italie et nous rendrons compte au paragraphe 3 des modalités d'emploi et des résultats obtenus.

Pour mémoire nous signalons également certains produits, ayant donné lieu à des essais plus ou moins fragmentaires :

pentachlorophénate de soude (PCP),
cyanate de potassium (KOCN),
acide N-1-naphtylphtalamique (N-1),
acétate phénylmercurique (PMA).

Nous avons donné dans ce paragraphe une revue, volontairement abrégée, des différents produits ayant fait l'objet de recherches en vue de leur action anti-graminées et nous renvoyons le lec-

teur intéressé par ces produits aux articles spécialisés et en particulier aux bonnes mises au point présentées aux « Journées d'Information sur les désherbants sélectifs et les régulateurs de croissance » organisées à Paris les 28-29 novembre 1956 par la Ligue Nationale de Lutte contre les Ennemis des Cultures (129, Boulevard Saint-Germain, Paris).

2) **Etat actuel des recherches sur le désherbage en pré-émergence**

C'est surtout aux Etats-Unis, ou avec le concours de techniciens américains, que des recherches ont été menées sur l'application d'herbicides en pré-émergence ; des essais sont actuellement en cours à la Station de Richard-Toll (Sénégal), mais il est encore trop tôt pour nous permettre de conclure, si ce n'est à la toxicité marquée du CMU, aucune levée de riz n'a été enregistrée dans les parcelles traitées avec ce produit.

La technique d'application des produits en pré-émergence est la suivante : le riz est semé en lignes à 5 ou 6 cm de profondeur sur un « seed bed » bien pulvérisé, puis il est procédé à la submersion, l'eau étant maintenue deux à trois jours. Après drainage, les produits sont pulvérisés ou épandus sur terre humide.

Le principe d'action repose sur le retard à la levée du riz par rapport aux Graminées adventices, dont les graines occupent la partie supérieure du terrain. La remise en eau intervient dès l'apparition des plantules de riz. Il faut à ce moment là que l'herbicide ait été absorbé par les mauvaises herbes et que sa rémanence ne nuise pas au riz ; cependant, dans tous les essais réalisés à ce jour, on remarque une réduction de la densité des plants de riz à l'hectare, cette réduction peut être importante comme le montre le tableau ci-après dressé par J. R. ORSENICO (58) à la suite d'essais conduits en 1956 à Acarigua au Vénézuéla.

Cet auteur note qu'il est indispensable de compenser la réduction des levées par un semis plus dense dans le cas d'un traitement en pré-émergence. Les produits suivants furent employés :

CRAG = sel de soude de 2,4-dichlorophénoxyéthyl sulfate,

NH^2 DNOSBP = composé nitré également connu sous le nom de Dinoseb,

CIPC

CMU

Weedkiller D = produit actuellement connu sous le nom de Karmex D. W. (urée substituée).

Nature de l'herbicide	Dose en kg/ha	Réduction moyenne du « stand » en %	Rendement moyen des parcelles en kg/ha
CRAG	2,0	83	650
	2,0	64	700
	3,0	90	767
	4,0	93	318
	4,0	96	201
$NH_2DNOSBP$	4,0	20	2.697
	4,8	34	2.318
	5,8	44	2.654
	6,8	40	2.124
CIPC	5,8	20	2.513
	5,8	20	3.710
	8,8	34	3.705
	8,8	8	4.003
CMU	0,9	6	3.592
	1,0	9	2.628
	1,0	19	3.376
	2,0	18	3.197
Weedkiller D	0,5	22	3.161
	0,9	32	2.790
	1,0	19	3.323
	1,0	20	3.223
	2,0	38	3.663

En 1954 une série d'essais de lutte en pré-émergence fut implantée au Texas dans trois localités (23) pour disposer de types de sols différents :

1) A la Station Expérimentale de Beaumont sur sol dit de la série « Beaumont clay », c'est-à-dire des argiles lourdes, difficilement drainables, de couleur grise à gris foncé ; les sols de ce type restent humides durant la saison sèche et ne sèchent que très lentement après drainage.

Dans cet essai il fut semé la variété Century Patna.

2) Près de Dayton, sur sols dits de la série « Lake Charles clay loam », c'est-à-dire des sols limono-argileux de couleur grise, de drainage facile. Variétés semées dans cet essai : Century Patna et Blue-Bonnet 50.

3) Près de Eagle Lake, sur sols dits de la série « Hockery fine », c'est-à-dire des sols de couleur brun grisâtre, limono-sableux reposant sur sous-sol argilo-sablonneux friable.

Ce sont des sols perméables demandant beaucoup d'eau d'irrigation. Dans cet essai il fut semé la variété Blue-Bonnet 50.

Ces essais mettaient en compétition les produits suivants (épandage sur sol humide immédiatement après le semis du riz) : CMU, sel amine du 2,4-D, Crag, Silvex amine, Kuron (Silvex ester), Premerge (dinitro-o-secondaire butylphénol), Natrin 80 (sel de soude de 2,4,5-T), CIPC, TCA, Dalapon, Niagrathol (di-sodium 3,6-endoxohexahydrophalate), Dow defoliant (chloroacétate de soude), Amino-triazol.

Nous avons synthétisé dans le tableau ci-après les résultats obtenus ; ces résultats sont, il faut bien le dire, peu encourageants : les produits les plus efficaces sur les herbes le sont aussi... sur le riz.

Produits utilisés	Doses utilisées en équivalent-acide (kg/ha)	Action sur les adventices	Action sur le riz
CMU	22	++++	++++
2,4-D amine	2,2 et 3,3	++	+++
CRAG	2,2 et 4,4	++	+++
SILVEX amine	2,2 et 4,4	++	+++
KURON	4,4	++	+++
PREMERGE	4,4	0	0
PREMERGE	6.6	+	0
PREMERGE	8,8	+++	++
NATRIN 80	2,2 et 4,4	++	0
CIPC	4,4-6,6-8,8	+	0
TCA	8,8	+	++
DALAPON	6,6	pas de résultats absence d'herbes	+++
NIAGRATHOL	10 litres	+	0
DOW DEFOLIANT	22	+	0
Amino-TRIAZOLE	4,4 et 5,6	+++	0

++++ = contrôle absolu des adventices, destruction totale du riz.
+++ = action efficace sur toutes les adventices, rendement du riz affecté.
++ = contrôle partiel des adventices (latifoliées seulement), réduction du « stand » pour le riz.
+ = action légère mais non soutenue sur les herbes, retarde la levée du riz.
0 = aucune action sur les adventices, n'affecte le riz en aucune manière.

Les résultats de ces essais viennent confirmer les premières études, faites en 1948 par T. C. Ryker en Louisiane (90), où les produits actifs sur les herbes entraînèrent, dans la plupart des cas, une forte réduction de rendement sur le riz comme le montre le tableau ci-dessous :

Produits appliqués	Dose en kg/ha	Estimation de la réduction en % du témoin	
		sur les herbes	sur le riz
2,4-D sel de soude	0,6	0	0
2,4-D sel de soude	1,1	50	25
2,4-D sel de soude	2,2	95	75
TCA sel de soude	11,0	95	25
TCR sel de soude	22,0	99	75
PCP sel de soude	22,0	50	0
PCP sel de soude	33,0	50	0
DNOSAP	4,4	25	0
DNOSAP	6,6	50	0
DNOSAP	8,8	50	0

Ainsi, bien que les recherches se poursuivent, il apparaît dès maintenant que cette méthode est difficilement vulgarisable, car elle demande une grande précision d'application et les produits actuellement utilisés ne présentent pas une gamme de sécurité très étendue. Des recherches récentes du Dr Roy-J. Smith en Arkansas (96) orienteraient actuellement les efforts non plus vers les applications en pré-émergence mais en « early post-émergence », c'est-à-dire un ou deux jours après la levée du riz, les résultats enregistrés avec le CIPC seraient intéressants mais on peut lire dans le rapport sur ces essais cette phrase prudente : « Dr Smith points out that such treatment cannot yet recommended for use on rice farms because if the possibility of injury to the rice. »*

3) Le désherbage en pré-semis ou « méthode italienne »

Cette méthode est dite « Italienne » car elle est entrée dans la pratique de ce pays depuis quelques années. On utilise presque essentiellement pour le désherbage en pré-semis deux produits : la cyanamide de chaux et l'acide trichloracétique (TCA) ; cependant il serait également possible d'utiliser par cette méthode de 2,4-D à fortes doses.

Le désherbage en pré-semis est une solution particulièrement séduisante en ce qui concerne la lutte contre les « riz rouges ». Nous avons déjà vu que certaines espèces, aux caryopses colorés, étaient considérées comme mauvaises herbes et la présence de ces grains dans la récolte entraîne une dépréciation importante, ainsi en Colombie, E. de Rojas (26) signale que « dans la mesure, où le riz ne contient pas de graines rouges, l'agriculteur le vend à raison de 33 pesos le bulto (2,5 kg) de paddy ; lorsqu'il est mélangé avec les grains rouges son prix tombe à 14 et 17 pesos. »

La technique d'application de la cyanamide de chaux est la suivante, telle qu'elle a été mise au point en Italie par le Professeur G. Provaglio (64) :

1° Préparer le terrain pour le semis comme on le fait d'habitude, toutes les opérations de pulvérisage et de planage devant être achevées.

2° Procéder à une submersion de deux à trois jours pour entraîner la germination des Graminées ou du riz rouge et drainer les rizières après ce laps de temps pour activer la levée.

3° Lorsque les plantes indésirables ont atteint le stade de deux feuilles, on épand la cyanamide sur le terrain humide.

4° Deux jours après l'épandage il est nécessaire de submerger de nouveau la parcelle traitée, on doit, pour obtenir l'effet désiré recouvrir entièrement les mauvaises herbes. Toutes les pousses non recouvertes d'eau se maintiennent en vie, nous avons personnellement vérifié ce point important.

5° Le semis du riz intervient après le passage d'une herse légère quelques jours après le traitement.

Pour réaliser un épandage régulier de la cyanamide, dont l'application à la main n'est pas à conseiller car elle irrite l'épiderme, les industriels italiens ont réalisés un appareil spécial adaptable sur tracteur et appelé « Spandicar ». Il existe également des appareils à dos.

Le traitement au TCA est sensiblement le même, mais fait intervenir en plus un lessivage du sol avant semis pour éliminer les résidus toxiques, la succession des opérations est donc la suivante :

préparation du sol pour les semis,
mise en eau pour faire germer les graines,
drainage et pulvérisation du TCA sur les jeunes pousses,
submersion des herbes et lessivage (trois jours),
semis du riz sans travail du sol.

Pour appliquer les traitements en pré-semis, il est nécessaire de prévoir une avance d'une quinzaine de jours sur la date habituelle des semis. Il est d'autre part nécessaire de posséder des rizières parfaitement nivelées et facilement inondables pour tirer le plus de profit de cette méthode délicate mais efficace.

L'action herbicide de la cyanamide et de l'acide trichloracétique est sensiblement la même, comme le prouve le tableau ci-dessous dressé à partir d'essais réalisés en 1955 en Italie (64) :

* « Le Dr Smith signale qu'on ne peut encore recommander d'employer ce traitement en riziculture à cause d'une possibilité d'endommager le riz. »

N° des essais	Produits appliqués	Dose à l'ha en kg	Nombre de mauvaises herbes au m²	Nombre de m² pour un plant de Graminée
1	Cyanamide	330	0,330	3
2	Témoin	0	174	0,005
3	Cyanamide	520	0,037	27
4	Cyanamide	260	0,530	1,8
5	TCA (Pantox)	13	0,028	35

Il n'a pas été trouvé de différence entre la cyanamide brute et la cyanamide huilée.

La TCA se présente commercialement sous la forme d'une poudre, soluble dans l'eau, que l'on applique à la dose de 12 à 18 kg/ha dans 800 à 1.000 litres d'eau. Ce produit irrite l'épiderme et les utilisateurs doivent prendre quelques précautions lors des manipulations.

L'utilisation du 2,4-D en pré-semis a fait l'objet d'études en Colombie (26) à la suite d'observations montrant l'action de cette auxine sur les jeunes plantules, confirmant de ce fait les travaux de Dersheid (27) sur l'inhibition de la croissance de jeunes plantules d'avoine.

La méthode d'application expérimentée fut la suivante : après préparation du sol, on provoque la germination par une légère irrigation (parfois il pleut) et, deux jours après, en applique en pulvérisations les produits désherbants ; environ deux semaines après le traitement on peut procéder à l'ensemencement normal.

Les résultats enregistrés, que nous reproduisons dans le tableau ci-après, font apparaître une efficacité extraordinaire de cette méthode vis-à-vis du riz rouge, il est évident que d'autres essais devront être conduits pour confirmer cette action.

Produits utilisés	Dose en kg/ha	Nombre de pieds subsistant après traitement	% de destruction du riz rouge
Etoxil	14	170	99,22
2,4-D sel de soude + MCPA	7 et 6	116	99,44
2,4-D sel de soude + Karmex	5 et 3	210	99,04
U. D. 55	9	71	99,68
2,4-D sel de soude + TCA	7 et 15	96	99,57
2,4-D sel de soude + Karmex	8 et 2	134	99,39
2,4-D sel de soude + TCA	4 et 20	235	98,93
Témoin non traité	0	21.840	0

Etoxil = produit allemand à base d'acétate dichlorophénoxypotassique.
Note : les comptages ont eu lieu dix-huit jours après le traitement.

Au lac Alaotra en 1956 (99) à la suite des essais de désherbage chimique en pré-émergence (produits et dates d'application) les traitements suivants sont retenus :

Nature de l'herbicide et dose à l'ha	Date d'application	Rendement moyen par parcelle élémentaire	Degré d'infestation	
			Graminées	Cypéracées
PCP 3,5 l + MCPA sel de soude 1.400 g + TCA 5 kg	dix jours avant semis	9,5	—	7
MCPA 3.200 g	vingt jours avant semis	9,4	—	10
MCPA 2.200 g	vingt jours avant semis	7,6	—	5
Témoin non traité		4,7	31	139

Le traitement vingt jours avant le semis donne les meilleurs résultats. Le traitement dix jours avant le semis gêne en général la levée.

Le traitement en pré-émergence est efficace contre les adventices, mais la maîtrise de l'eau est nécessaire pour respecter certains impératifs. En prenant comme base un semis à effectuer le 20 novembre, le travail doit respecter le calendrier suivant :

25 octobre : fin de la préparation mécanique de la rizière
27 octobre : mise en eau de la rizière
1er novembre : assèchement et levée des adventices
8 novembre : traitement des adventices à trois-quatre feuilles
10 novembre : mise en eau, submersion
13 novembre : vidange et assèchement de la rizière
14 novembre : remise en eau à 10 cm
19 novembre : au soir, abaissement du plan d'eau
20 novembre : semis

Le sol de la rizière ne doit plus être remué après le 25 octobre.

4) Conclusions

La destruction des herbes latifoliées au moyen des désherbants sélectifs n'apporte pas une solution complète au problème du désherbage du riz, puisque les Graminées, qui représentent une fraction importante des adventices, ne sont pas affectées par ces traitements et même, parfois, la suppression de la concurrence des Dicotylédones favorise leur prolifération : aussi a-t-on étudié plusieurs méthodes et des produits nouveaux pour assurer la destruction des Graminées tout en respectant le riz.

Ces méthodes, bien que prometteuses, sont souvent d'application délicate et, sauf en ce qui concerne la cyanamide de chaux et le TCA en pré-semis, n'ont pas encore fait l'objet d'une large vulgarisation, la marge de sécurité n'étant pas assez grande, compte tenu des conditions naturelles de la culture en plein champ, qui sont moins précises que celles réalisées en serres ou en parcelles expérimentales.

Néanmoins on peut raisonnablement croire que le problème trouvera sous peu une solution pratique vu les recherches encourageantes déjà effectuées.

Les conditions indispensables requises pour qu'un herbicide de pré-émergence soit utilisé sans crainte par les riziculteurs sont les suivantes :

facilité d'application (non caustique),
doit présenter une inocuité pour le riz à la levée,
doit s'adapter à tous les types de sol,
ne pas présenter une trop grande persistance dans le sol,
être économiquement accessible pour de grandes surfaces.

Chapitre VIII

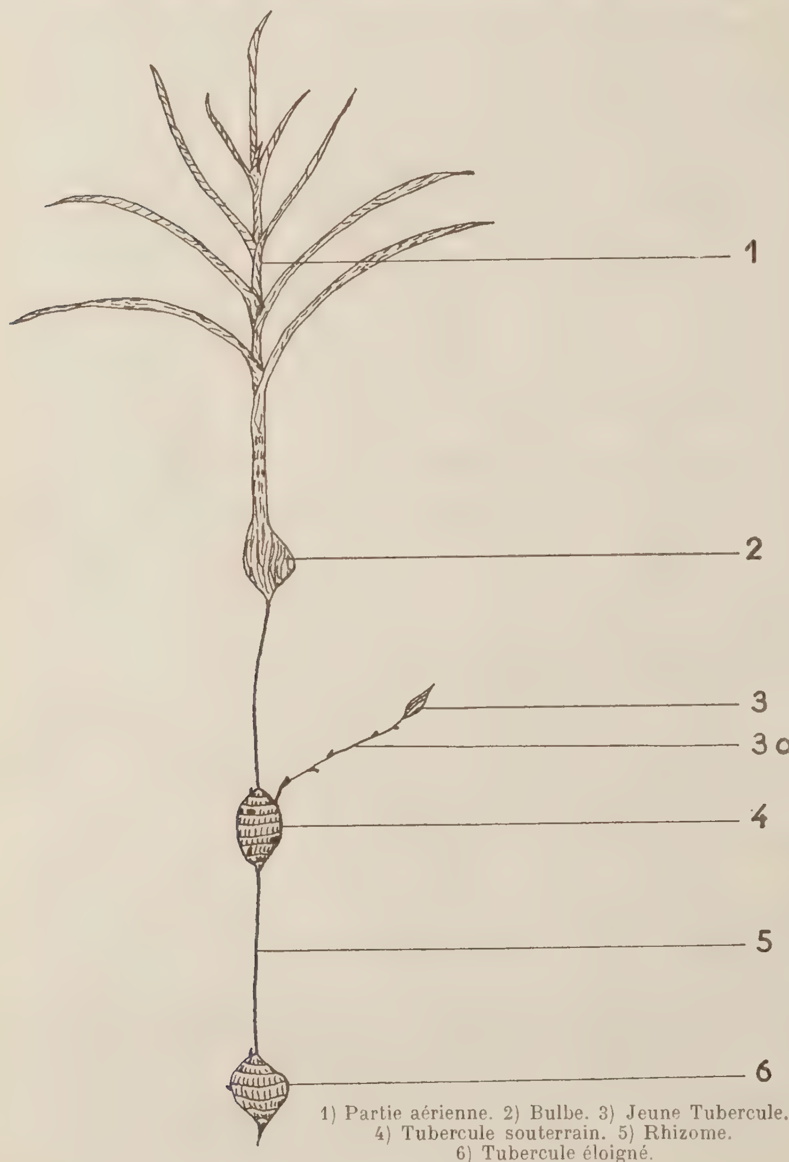
LA LUTTE CONTRE LES CYPÉRACÉES

Les Cyperacées constituent pour le riziculteur un réel danger, par la difficulté que l'on rencontre à les détruire et par la possibilité de survie de ces plantes grâce à leur système souterrain.

Nous avons vu quelle gamme d'espèces pouvait renfermer cette famille permettant ainsi une adaptation à toutes les écologies. Dans le tableau des fréquences dressé au chapitre III, les Cypéracées occupent 26,9 % du « spectre biologique ». Elles peuvent même être la famille dominante, ainsi aux Philippines, M. C. Vega (84) a noté au cours de comptages, dans des parcelles d'essais, les chiffres suivants pour *Cyperus difformis*, par rapport aux autres espèces adventices (moyenne pour six répétitions) :

Date des comptages	Espèces rencontrées						
	Cyperus difformis	*Echinochloa Crus-Galli*	*Monochoria hastata*	*Eclipta alba*	*Alternanthera ficoides*	*Panicum purpurascens*	*Panicum repens*
7 janvier..........	832,5	3,2	14,3	48,5	4,0	0	0
15 février	126,6	4,8	6,1	24,5	1,6	6,0	7,1
1er avril	87,8	3,6	4,5	15,1	3,5	5,8	5,6
Moyenne..........	348,9	3,8	8,3	29,4	3,0	3,9	4,2

Mais les deux espèces les plus répandues sont *Cyperus rotundus* et *Cyperus esculentus*. Pratiquement, il n'est pas possible d'assurer le contrôle des Cypéracées pendant la période de culture, par suite de leur résistance aux auxines, bien que P. Goarin (34) signale qu'à Madagascar les espèces suivantes soient sensibles au 2,4-D : *Scirpus juncoides*, *Scleria Baroni*, *Scirpus fluitans*.



1) Partie aérienne. 2) Bulbe. 3) Jeune Tubercule. 4) Tubercule souterrain. 5) Rhizome. 6) Tubercule éloigné.

C'est donc au moyen de la jachère ou pendant la période se situant entre la récolte et les semis qu'il faut agir. Pratiquement, le sol étant sec après la récolte et la plante dans une phase de végétation ralentie, les traitements entre la récolte et les semis sont peu efficaces et c'est par la jachère que des résultats peuvent être espérés.

La présence chez *C. rotundus* de nombreux petits tubercules reliés en chaîne rend l'éradication particulièrement difficile, et souvent le travail du sol, loin de diminuer l'infestation, assure au contraire la propagation de cette espèce en disséminant les tubercules.

De nombreux essais ont été conduits à travers le monde en vue d'étudier une méthode de destruction, différents produits herbicides ont été testés avec plus ou moins de succès. Ainsi, en Argentine (29), le 2,4-D appliqué à des concentrations allant de 0,3 à 3 % détruit les parties aériennes mais non les parties souterraines. Mêmes résultats en Louisiane (21) avec des doses de 2,2 kg/ha. Les essais avec le MCPA ne sont pas plus encourageants.

L'amino-triazole (ATA) a donné de bons résultats dans la région du Mississipi (42),

mais n'émigre pas en quantité suffisante dans la chaîne souterraine pour assurer la destruction complète, il faut d'autre part des doses assez élevées (20 kg/ha) et le traitement est coûteux. Il en a été de même dans les essais effectués en Louisiane avec le Dalapon pour des doses allant de 12 à 24 kg/ha (78). Le seul traitement vraiment efficace consiste en fumigations du sol au DD, on injecte 10 cm³ de produit dans des trous de 15 cm de profondeur, distants de 30 cm, soit environ 10 hl par hectare, ce traitement est radical mais excessivement cher (13) (66).

Aussi, pratiquement, nous conseillons de procéder de la manière suivante pour enrayer l'infestation des rizières par les Cypéracées : laisser en jachère les terres trop envahies et labourer, pendant la saison sèche, jusqu'à 30 ou 35 cm de profondeur, pour couper les chaînes reliant les tubercules et les isoler de l'humidité sous-jacente ; pulvériser ensuite sur toute la surface traitée du CMU à la dose de 20 kg/ha dans 1.000 litres d'eau. Passer après des outils à dents flexibles pour extirper les tubercules et les ramener en surface, ce travail détruira d'autre part les jeunes plants issus de semis. Une deuxième application de CMU, à la même dose, interviendra avant la fin de la saison des pluies. Enfin au début de la nouvelle campagne et avant le semis du riz, on procédera à un nouveau labour profond pour exposer à l'air sec les derniers tubercules qui pourraient demeurer dans le sol. La terre ainsi travaillée doit être laissée exposée en grosses mottes pendant au moins deux mois.

Il est à noter que *C. esculentus* résiste mieux à l'exposition à l'air sec que *C. rotundus* ; d'autre part le travail du sol seul ne suffit pas à assurer la destruction, et l'association d'un traitement herbicide est indispensable pour éviter les dangers de dissémination.

La jachère dense à Graminées peut limiter l'envahissement car les Cypéracées supportent mal la concurrence des plantes étouffantes, un semis de sorgho-engrais verts peut donc rendre service.

Signalons la curieuse relation notée par J. G. Watts (86), qui a constaté un accroissement net de l'abondance de *C. rotundus* associé à l'accumulation dans le sol du Chlordane, DDT, Toxaphène et surtout HCH ; cette relation n'a pas été trouvée pour le Parathion.

Chapitre IX

MATÉRIEL ET MÉTHODES D'APPLICATION DES HERBICIDES

La plupart des herbicides, que nous venons de passer en revue, s'utilisent en pulvérisations soit avec des appareils à dos, soit avec des rampes portées sur tracteur, jeeps ou avions.

La plupart du temps, les auxines sont employées sous forme de pulvérisations aqueuses, les huiles n'étant pas conseillées en riziculture, les poudrages ne sont pas recommandés et il est même prudent de les éviter, nous les excluons d'ailleurs de cet exposé.

De plus en plus la pratique s'oriente vers les pulvérisations à faible volume, ce qui demande des appareils plus précis et des becs spéciaux.

1) **Le matériel de pulvérisation**

Nous n'entrerons pas dans le détail de construction des divers pulvérisateurs actuellement offerts sur le marché. Récemment J. L. Houpeau et J. Lhoste ont présenté un travail, qui recense tous les appareils connus et nous renvoyons à cette étude (43) ; nous nous contenterons de rappeler quelques caractéristiques essentielles du matériel de pulvérisation pour assurer la bonne marche d'un chantier de désherbage.

Les pulvérisateurs sont classés en deux catégories : appareils à pompe et appareils à pression préalable ; le second type permet à l'utilisateur de consacrer toute son attention à l'exécution du traitement et lui assure une fatigue moindre dans les conditions de travail difficiles de la rizière, où les déplacements sont pénibles.

En général la capacité de ces appareils à dos varie de 10 à 15 litres. Ces pulvérisateurs peuvent s'utiliser pour les applications à faible volume et à basse pression.

Pour de grandes surfaces, et pour des volumes de produit plus élevés (colorants nitrés, TCA), on utilise des pulvérisateurs à grand travail montés sur roues ou sur engins automobiles. Ces pulvérisateurs sont équipés soit de lances orientables, soit de rampes à diffuseurs. La pression est obtenue de plusieurs façons : pompe actionnée par une prise de force, gaz comprimé ou moteur auxiliaire.

Il est assez rare en riziculture de pouvoir utiliser de semblables appareils, car il faut opérer sur terrain sec. Cependant, aux Etats-Unis, par suite de la méthode de submersion après levée, il est possible de faire circuler les tracteurs équipés de matériel de pulvérisation entre les lignes de semis, cette méthode est aussi applicable dans les riz de « culture sèche ».

Enfin un troisème type d'appareil est représenté par les « atomiseurs », où un puissant courant d'air transforme le liquide en brouillard ; ces atomiseurs peuvent être soit portés à dos soit sur engins automobiles ; cependant les atomiseurs ne sont pas recommandés pour l'épandage des herbicides par suite des dangers de dispersion et le diamètre des gouttelettes trop réduit nuit à l'efficacité du produit.

De toute manière les différents appareils à petit ou grand débit devront répondre à certains impératifs qui sont : la présence d'un filtre pour éliminer les matières solides, un agitateur pour assurer la dilution du produit et maintenir en mouvement la masse liquide, parfois l'agitateur classique à palettes est remplacé par un «by-pass», qui assure l'agitation par le retour dans le réservoir du liquide en excès dans la rampe de pulvérisation, cet accessoire est en général monté sur les pulvérisateurs à grand débit ou à haute pression.

Les becs utilisés pour l'épandage des herbicides doivent donner un jet plat en éventail, ce qui permet un épandage plus uniforme qu'avec les jets coniques.

2) Organisation d'un chantier de désherbage

L'efficacité des traitements herbicides est liée à une bonne organisation du chantier de désherbage. Tout d'abord le riziculteur devra connaître exactement les possibilités et le débit des appareils utilisés. En général le débit des pulvérisateurs est connu avant d'entreprendre le travail, sinon le contrôle est nécessaire et on applique la formule suivante :

$$\text{Débit en litres/hectare} = \frac{V \times 10.000}{\text{surface traitée (en m}^2\text{)}}$$

V = volume d'eau en litres contenu dans l'appareil

Il faut réaliser plusieurs séries d'essais avec des pressions différentes. Dans le cas d'appareils portés, la vitesse de déplacement fait varier le débit et le réglage doit être fait pour une vitesse donnée.

La vitesse de déplacement, dans le cas de rampes portées, en fonction du débit à l'hectare à une vitesse donnée, s'obtient par la formule suivante :

$$\text{Km/h} = \frac{V \times Lm}{D \times Lh}$$

où nous avons : V = Vitesse donnée en km/h
Lm = débit de chaque bec en litres/minute
D = espacement entre chaque bec (en mètre)
Lh = dose à appliquer en litres/hectare

La préparation des solutions doit-être facilitée par la présence d'un point d'eau (canal d'irrigation), d'une pompe à main, d'un ou plusieurs fûts, genre fût d'essence de 200 litres et d'un flacon doseur.

Si on utilise des appareils à grand débit, une citerne avec moteur auxiliaire est nécessaire.

Dans le cas de l'épandage par pulvérisateurs à dos on jalonnera les passages avec des voyants pour éviter les recouvrements.

Enfin, périodiquement on pourra procéder à l'inspection des becs pour juger de la finesse de la pulvérisation ; pour ce faire on prépare un mélange coloré que l'on applique dans les conditions normales de travail (vitesse et pression) sur des bandes de papier tendues sur le sol, perpendiculairement au sens du déplacement de l'appareil.

On ne saurait trop insister sur les détails qui peuvent favoriser la rapidité et la bonne exécution du travail ; le point principal étant d'avoir des appareils en bon état de marche, il est indispensable d'assurer un entretien parfait des pulvérisateurs.

Ainsi, il est nécessaire de laver très soigneusement les appareils après usage, ne jamais laisser sécher des dépôts herbicides dans les pulvérisateurs ; nous recommandons de rincer en faisant fonctionner. Si on a utilisé des préparations huileuses, il est nécessaire de rincer le pulvérisateur au pétrole avant de le laver à l'eau et au savon.

On peut, pour assurer un nettoyage parfait, mettre pendant vingt-quatre heures dans l'appareil une solution d'amoniaque à 1 %, puis assurer un lessivage à l'eau additionnée de charbon de bois suivi d'un rinçage à l'eau claire en faisant fonctionner l'appareil.

Enfin, il est préférable de réserver des pulvérisateurs pour les traitements désherbants à l'exclusion de tout autre emploi.

3) **Les traitements aériens**

Depuis plusieurs années, la pulvérisation des herbicides s'effectue de plus en plus par voie aérienne. L'aviation agricole ayant trouvé là un champ d'application convenant parfaitement aux objectifs recherchés : rapidité et économie ; souvent, d'ailleurs, seul l'avion permet de mener à bien en temps utile une opération de désherbage.

A) Types d'avions utilisés

Une certaine anarchie existe quant aux types d'avions utilisés pour les travaux aériens. Au lendemain de la guerre, les surplus de l'U. S. Air Force fournirent l'essentiel des appareils d'épandage. Cependant, depuis quelques années, des constructeurs présentent des avions mieux adaptés à ce travail (sécurité, vitesse d'atterrissage lente, bonnes qualités manœuvrières). Actuellement on trouve les appareils suivants dans l'entreprise des travaux aériens :

1) Stearman : c'est un biplan, monomoteur, conçu à l'origine aux Etats-Unis pour l'entraînement des pilotes militaires. Le siège avant est supprimé, dans la version agricole, et remplacé par une trémie. Cet appareil est puissant, car son moteur d'origine de 220 CV est la plupart du temps remplacé par un moteur de 300 CV, ce qui lui permet d'emporter une charge utile de 451 kg.

Cet avion, qui équipe encore de nombreuses entreprises aux Etats-Unis, ne correspond pas exactement aux exigences de l'aviation agricole et il est remplacé par d'autres appareils; il présente d'autre part l'inconvénient d'une mauvaise visibilité pour le pilote par suite de la disposition du moteur en étoile et des plans haubanés.

2) Auster type « Autocar ». Cet avion est fabriqué par la Société Auster à Rearsby en Angleterre. Il est équipé d'un moteur Cirrus de 158 CV. C'est un monoplan à aile haute, il paraît assez bien adapté aux travaux de pulvérisation et il est officiellement utilisé par les services agricoles dans les colonies anglaises.

Sa charge utile en « sprayer » est de 318 litres.

3) Piper P. A. 18 Agricultural ; c'est le mieux adapté des avions agricoles, mis au point spécialement pour ce travail par Piper Air-Craft Corp. (Lack Haven, Pen.). Equipé d'un moteur Lycoming de 125 CV à 2.600 t/m il peut emporter une charge utile de 300 kg.

4) Divers : divers autres appareils ont été utilisés pour les travaux agricoles, ce sont par exemple le Cesna 170, le Rawdon T. I., et même des avions genre DC-3.

Aux Etats-Unis, des études sont en cours en vue de mettre au point un avion spécialement conçu pour l'usage agricole.

Les hélicoptères sont moins utilisés que les avions, par suite du coût beaucoup plus élevé d'utilisation et, d'une manière générale, l'hélicoptère n'est préférable que lorsqu'il est essentiel d'opérer à très petite vitesse ou en l'absence de terrain d'atterrissage, mais leur entretien demande des mécaniciens extrêmement spécialisés et des révisions minutieuses.

B) Equipement pour traitements aériens :

Le matériel qui équipe les avions chargés de traitements herbicides peut être constitué soit par des rampes à diffuseurs disposés sur toute l'envergure, soit par des brosses rotatives.

Le système de la rampe est particulièrement intéressant, car on peut obtenir de nombreuses combinaisons de finesse ou de débit en modifiant les diffuseurs ou en réglant la pression. Les Piper

P. A. 18 sont d'ailleurs équipés par le constructeur avec des rampes alimentées par une pompe « by-pass » actionnée par le vent de l'hélice.

Le système des brosses rotatives n'assure pas une dispersion régulière surtout si l'avion vole très bas, ce qui est le cas en désherbage.

L'appareillage doit pouvoir être monté et démonté très rapidement, à ce sujet la Piper Aircraft a particulièrement étudié son appareil.

C) Le schéma de dispersion

On appelle « schéma de dispersion » l'ensemble des éléments intervenant dans la pulvérisation : dimension de l'aire balayée, diamètre des gouttelettes de produit, répartition de la pulvérisation, dose et concentration.

Des recherches américaines admettent que la densité optima pour assurer un bon désherbage est de neuf gouttelettes de 500 microns au pouce carré ; mais il s'est avéré, dans la pratique, que le diamètre devait être légèrement plus grand, car les gouttelettes trop fines ont une action peu efficace et, d'autre part, la pulvérisation à trop fines gouttelettes peut être entraînée par le vent ou être sujette à l'évaporation, d'autant plus que les produits désherbants sont surtout employés en mélange avec de l'eau.

La largeur de l'aire balayée dépend de la hauteur de vol, à l'altitude de 2,50 m (distance entre la rampe et le sommet de la culture), un avion Piper traite des bandes de 12 m de large, un Stearman couvre une bande de 10,50 m. Si l'altitude augmente la surface couverte augmente, mais, en ce moment, le dépôt n'est plus uniforme. Il faut tenir compte d'autre part des turbulences de bout d'aile.

La vitesse de vol joue un rôle important, car la déflexion vers le bas est d'autant plus grande que la vitesse est lente, parfois les avions sont équipés de volets pour augmenter la déflexion vers le bas.

En général les traitements se font par vent de travers.

D) Organisation d'un chantier et rendements

Le prix de revient à l'hectare d'un traitement aérien dépend beaucoup de la capacité de travail de l'avion, c'est-à-dire de l'habileté du pilote, de l'efficience de l'équipe au sol et de la disposition des cultures.

L'organisation d'un chantier de désherbage aérien doit être minutieuse, tout temps perdu coûte cher et c'est souvent au sein de l'équipe « rampante » que l'organisation est déficiente. Il est nécessaire d'avoir du matériel en bon état (pompe de remplissage entre autre) et de prévoir des approvisionnements suffisants.

Le tracé des passages au-dessus des rizières doit être parfaitement défini sur un plan matérialisé sur le terrain par des porteurs de fanions.

Les qualités d'un pilote agricole conditionnent souvent la rentabilité de l'opération, car le pilotage en travaux de désherbage est assez pénible, il faut en effet voler bas et virer court après chaque passage et il est généralement admis qu'il est dangereux de laisser un pilote travailler plus de quatre à six heures par jour.

Le travail aérien est incontestablement à conseiller dès que les surfaces deviennent importantes (plus de 200 hectares), car aucun appareil terrestre ne peut rivaliser avec l'avion en ce qui concerne la rapidité et la précision de l'épandage, les prix de revient sont aussi incomparablement moins élevés ; à titre d'exemple nous donnerons les chiffres enregistrés à Richard-Toll au cours des campagnes de désherbage de 1956 et 1957 (16) :

Opérations effectuées	1956	1957
Nombre total d'hectares traités	4.000	2.881
Nombre de litres/hectare (produit + eau)	12	14
Rendement moyen ha/heure	70	45
Coût à l'hectare (fr. CFA) (épandage seul à l'exclusion du produit)	187	300

CONCLUSION. RÉSUMÉ. — *A l'issue de cette étude où nous avons été amené à réunir et à ordonner une documentation récente sur le problème du désherbage des rizières, nous pouvons remarquer qu'il n'y a pas de solution polyvalente par suite de la diversité des espèces adventices et des conditions naturelles.*

Si la découverte des propriétés herbicides des auxines de synthèse entraîna une révolution dans la pratique du désherbage, l'analyse des résultats expérimentaux contrôlés en stations et chez les riziculteurs montre bien les limites pratiques et économiques de cette méthode et, actuellement, on s'accorde à ne préconiser l'utilisation des désherbants chimiques que lorsque l'infestation le justifie par une précocité ou une densité préjudiciable au riz ; il est évident qu'une telle appréciation est très subjective.

Seule, une expérimentation mettant en cause le plus grand nombre possible de facteurs de variation pourra définir au plus près les possibilités des auxines désherbantes.

On ne saurait sans danger généraliser des résultats obtenus de-ci de-là, car les effets bénéfiques ou nocifs des désherbants sélectifs sont étroitement sous la dépendance des facteurs climatiques et il est nécessaire de tester, au préalable à leur emploi, les produits pour un climat donné.

La plupart des résultats actuellement disponibles dans la littérature spécialisée proviennent des Etats-Unis ou des régions méditerranéennes ; pour intéressants qu'ils soient, ces résultats ne doivent pas être extrapolés sans vérification dans les pays tropicaux.

Il apparaît donc que les méthodes chimiques ne sauraient à elles seules limiter l'enherbement des rizières et il est indispensable de les conjuguer avec les pratiques culturales appropriées. Dans bien des cas d'ailleurs, les soins apportés à la préparation du sol, au choix des semences et à la conduite de l'irrigation préviennent ou limitent l'envahissement par les mauvaises herbes évitant ainsi par la suite des traitements chimiques onéreux.

Une attention toute particulière doit être apportée aux Graminées et aux Cypéracées pour en circonscrire l'envahissement ; il est certain que, lorsque les méthodes de lutte en pré-émergence seront mises au point, le riziculteur possédera un atout important dans la lutte contre ces espèces, mais actuellement les méthodes culturales sont encore les plus efficaces.

CONCLUSION. SUMMARY. — *Arriving at the end of this study in which we had to gather and classify recent data on the problem of weed-control in rice-fields, we notice there is no polyvalent solution on account of the variety of adventitious species and of natural conditions.*

If the discovery of weed-killing proprieties of synthetic auxins led to a revolution in weed-control practises, the analysis of experimental results controlled in Stations and in rice-farms shows the practical and economical limitations of this method ; at present the utilization of chemical weed-killers is universally recommended only when weed-infestation justifies it because of precocity or thickness detrimental to rice; obviously such an appreciation is very subjective.

Only an experimentation on the greatest possible number of factors of variation will be able to define sharply the possibilities of weed-killing auxins.

Results obtained here and there could not safely be generalized, for the good or harmful effects of selective weed-killers greatly depend on climatic factors and it is necessary to test the products for a given climate before their utilization.

Most of the results available at present in specialized literature come from the USA or mediterranean regions ; however interesting they can be, these results should not be extrapolated to tropical countries without any verification.

It seems that chemical methods alone cannot control weeds in rice-fields and it is absolutely necessary to conjugate them with appropriate cultural practises.

In most of the cases, care in the preparation of the soil, in the choice of seeds and in the management of irrigation, prevents or limitates weeds invasion, thus avoiding expensive chemical treatments later on.

Particular attention should be given to Gramineae and Cyperaceae on order to bound the invasion. It is certain that when pre-emergence methods of control are perfectly developed, the rice-grower will have an important asset to his party in the control of these species, but at present cultural methods are by far the most efficient ones.

CONCLUSIONES. RESUMEN. — *Al cabo de este estudio que nos llevó a compilar y ordenar una documentación reciente sobre el problema de la desyerba de los arrozales, podemos notar que, por la variedad de las especies adventicias y de la condiciones naturales, no hay solución polivalente.*

A pesar del descubrimiento de las propiedades herbicidas de las auxinas de síntesis que revolucionó la práctica de la desyerba, el análisis de los resultados experimentales de las Estaciones y de los arroceros muestra los límites prácticos y económicos de este método ; hoy día se preconiza el empleo de herbicidas químicos sólo cuando lo justifica una infestación demasiadamente precoz o densa ; claro que esta apreciación es muy subjetiva.

Sólo una experimentación con el mayor número de factores puede definir con la máxima precisión las posibilidades de las auxinas empleadas para la desyerba.

No se puede sin daño generalizar los resultados que se han obtenido en algunos lugares porque los efectos benéficos o nocivos de los herbicidas selectivos están íntimamente relacionados con los factores climáticos ; por eso, es necesario experimentarlos antes su empleo en un clima dado.

La mayor parte de los resultados presentados por la literatura especializada proceden de los Estados Unidos o de las regiones mediterráneas ; aunque interesantes aquellos resultados no se deben extrapolar sin ser comprobados en las zonas tropicales.

Vese pues que los métodos químicos no bastan para limitar la infestación de los arrozales ; por eso es necesario conjugarlos con las prácticas culturales adecuadas. Por otra parte, en muchos casos, los cuidados con que se prepara el terreno, se selecciona las simientes y se practica la irrigación impiden la infestación de las malezas, evitando los tratamientos químicos onerosos.

Débese cuidar particularmente de las Gramíneas y de las Ciperáceas que infestan los arrozales ; cuando esté comprobada la eficacia de los métodos de control en la época de preemergencia, la desyerba será más fácil ; actualmente los métodos culturales siguen siendo los más eficientes.

Références citées dans le texte

(1) Abeygunawardena (D. V. W.). — Paddy « blast ». Its causal organism infectivity and spred. *Trop. Agriculturist* (Ceylon), vol. CXII, nº 1, p. 60-2, 1956.
(2) Ahlgren, Klingman, Wolf. — Principales of weed control. I vol. 308 p., John Wiley edit., New-York, 1951.
(3) Angladette (A.). — La riziculture malaise. *Riz et Riziculture*, (Paris), 4e trim., 285-87, 1956.
(4) Arrighi de Casanova (J.), Waton-Chabert (A.). — L'entretien des canaux d'irrigation et d'assainissement. Le problème de la lutte contre les mauvaises herbes. Compte rendu du 2e Congrès des Irrigations et du Drainage, New-Delhi 1954, vol. II, pp. 5-39-5-46.
(5) Barbut (M.). — Destruction des *Phragmites* dans les drains. In « Rapport du Conseil de l'Expérimentation et des Recherches Agronomiques pour 1953 », p. 259, Gouvernement Général de l'Algérie, Inspection de l'Agriculture, 1954.
(6) Bazille (A.). — Le désherbage sélectif du riz par les hormones. *Bull. Inf. Rizicult.* (Arles), nº 20, pp. 19-21, 1952.
(7) Bellue (M.). — Weed seed handbook. *Calif. Dept. Agric. Bull.*, nº 34 & 35, 1945-46.
(8) Bernaux (P.). — La piriculariose du riz en France. *Riz et Rizicult.* (Paris), 2e trim., pp. 217-21, 1956.
(9) Bouriquet (G.). — Les maladies cryptogamiques et les principaux ennemis végétaux et animaux du riz à Madagascar. *L'Agron. Trop.* (Nogent-s-Marne), vol. IV, nº 1, pp. 81-9, 1949.
(10) Bouscharain (M.). — L'hydrazide maleïque. Rapport nº 10, Journées Françaises d'Inf. sur les désherbants sélectifs et les régulateurs de croissance, Paris, 28-29 nov., 1956.
(11) Brown (C. A.), Carter (W. H.). — Weed investigation. Louisiana State Univ. Bull., 402.
(12) Canetto (R.). — L'amino-triazole. Rapport nº 7, Journées Françaises d'Inf., Paris 28-29 nov., 1956.
(13) Carilli (A.). — Prove di lotta contro il *Cyperus rotundus* L. per mezzo di fumiganti dal suolo. *Ann. Sper. Agrar.* (Roma), vol. 6, p. 1167-1171, 1952.
(14) Carvalho E. Vasconcellos (J. de). — Plantas vasculares infestantes dos arrozais. I vol. 189 p., Comissâo Reguladora do Commercio de Arroz édit., Lisboa, 1954.
(15) Chateau (R.). — Note sur les semis et la levée du riz à Richard-Toll. Service de l'Agriculture du Sénégal, Casier Expérimental de Richard-Toll, 4 p., juillet 1956.
(16) Chateau (R.). — Utilisation de l'avion en riziculture à Richard-Toll. *Riz et Rizicult.* (Paris), 1er trim., pp. 11-3, 1957.
(17) Ciferri (R.). — Ammaestramenti tratti dal diserbo chimico selettivo fitormonico. II. *Il Riso* (Milano), nº 8, pp. 5-7, 1954.
(18) Ciferri (R.), Pignati (S.). — Nuova specie di giavone. *Il Riso* (Milano), nº 2, pp. 18-9, 1955.
(19) Coyaud (Y.). — Le Riz. Archives de l'Office Indochinois du Riz nº 30 (Saïgon), 1950.
(20) Mécanisation agricole dans l'exploitation des terres irriguées du Delta central nigérien. Archives de l'Office du Niger nº 14, p. 7, (Ségou), 1955.
(21) Cowart (L. E.), Ryker (T. C.). — Studies on the control of nutgrass (*Cyperus rotundus*). 3 rd South. Weed Conf. Proc. (Biloxi), pp. 135-39, 1950.
(22) Davis (L. L.) : California Rice Production. Univ. Calif., College of Agic., 163, april 1950.
(23) Davis (W. C.). — 1954 Rice Field Weed Control in Texas. *The Rice Jal.* (New-Orleans), nº 3, pp. 14-21, 1955.
(24) Day (B. E.), Russel (R. C.). — The effect of drying on survival of nutgrass tubers. Univ. Calif., Division of Agricult. Sciences, Bull. 751, august 1954.

(25) DE KIMPE (P.). — Le contrôle de la jacinthe d'eau. *Bull. Agric. Congo Belge* (Bruxelles), vol. XLVIII, nº 1, pp. 105-51, 1957.
(26) DE ROJAS PENA (E.). — El combate del arroz rojo con hormonas en los terrenos infestados. *Agic Trop.* (Bogota), vol. XI, nº 11, pp. 853-64, 1955.
(27) DERHEID (L. A.), STAHLER (L. M.), KRATOCHVIL (D. E.). — Differential responses of oat varieties to 2,4 diclorophenoxyacetic acid. *Agron. Jal.*, vol. 45, pp. 11-17, 1953.
(28) DIRVEN (J. G. P.), JONGE POERINK (H.). — Weeds in rice, and their control in Suriname. *Trop. Agriculture* (Trinidad), vol. 32, nº 2, 1955.
(29) DOMATO (J.), ARAMAYO (H.). — Las hormonas y sus posibles aplicationes en la agricultura. El 2,4-D ensayo como herbicida en el control de la totorilla, *Cyperus rotundus. Bol. Estación Exp. Agric.* Tucuman, nº 62, 20 pp., 1947.
(30) DUBUIS (A.), SIMONNEAU (P.). — La végétation des rizières en Oranie. Broch. 75 pp., Gouvernement Général de l'Algérie, Service des Etudes Scientifiques, Alger 1956.
(31) DUFOURNET (R.). — La riziculture mécanique au lac Alaotra. Broch. 49 pp., Recherche Agronomique à Madagascar, 1955.
(32) ELLEGALA (H.B.P.) — Mechanized preparatory tillage of paddy land at Hingurakgoda farm. *Trop. Agriculturist* (Ceylon), vol. CX, nº 2, pp. 88-92, 1954.
(33) ERCLE (D. R.), Mc ILRATH (W. J.). — Germination of seed harvested from cotton plants damaged by 2,4-D. Texas Agric. Exp. Station, Progress Rept. 1394, 1951.
(34) COARIN (P.). — Adventices du riz, *in* Recherche Agronomique à Madagascar ; Compte rendu nº 1, p. 102, Inspection Générale des Services Agricoles de Madagascar, 1952.
(35) GOARIN (P.). — Principales mauvaises herbes des rizières (lac Alaotra). Compte-rendu Congrès de la Protection des Végétaux, Institut Français d'Outre-Mer, Marseille, 1954.
(36) GOARIN (P.). — Synthèse des essais de désherbage chimique du riz en postemergence. *Riz et Rizicult.* (Paris), 4e trim. p. 315, 1956.
(37) GOODMAN (V. H.), ENNIS (W. B.), PALMER (R. D.) : Proceeding 8 th annual Meeting South. Weed Conf., pp. 76-81, 1955.
(38) GRIST (D. H.). — Rice. 1 vol. 331 pp. Longmans édit., London, 1953.
(39) HARVEY (W. A.), DAVIS (L. L.). — Weed control. in California rice 1953. *The Rice Jal* ; nº 3 pp. 22-24, 1955.
(40) HATTINGH (J. D.) : Control of Witchweed. *Farming in South Afr.*, vol. 23, nº 340, pp. 316-18, 1954.
(41) HILL (G. D.), Mc GAHEN (J. W.). — Further studies on soil relationships of substitued ures herbicides for preemergence weed control. Proc. 8 th Ann. Meet. South. Weed Conf., pp. 284-293, 1955.
(42) HOLLINGSWORTH (E. B.), ENNIS Jr. — Studies on nutgrass response to 3-amino-1, 2, 4-triazole and cultural practocea. Proc. ninth Ann. Meet. South Weed Conf. (New-Orléans), pp. 204-10, Jan. 1956.
(43) HOUPEAU (J. L.), LHOSTE (J.) : Appareils français pour l'épandage d'insecticides sanitaires. vol. 230 pp., Orsom, (Paris), 1953.
(44) UTCHINS (R. E.). — 2,4-D herbicides pose threat to cotton and other susceptible crops. *Sciences*, vol. CXVIII, nº 3078, pp. 782-83, 1953.
(45) JACOMETTI. — Le erbe che infestano le risaie italiane. Atti del Cong. Risicolo Intern. Vercelli, IV, pp. 57-91, 1912.
(46) JOHNPULLR (A. L.) : Row sowing of germinated paddy, the solution to the peasant cultivator's difficulties. *Trop. Agricult* (Ceylon), vol. CXII, nº 2, pp. 93-104, 1956.
(47) KAPP (L. C.), BARTHOLOMEW (R. P.). — The effect of controlling weeds by irrigation and seeding practice on rice yields. *The Rice Jal*, (New-Orleans), vol. 51, nº 1, pp. 16-18, 35, 1948.
(48) KAUFMAN (P. B.). — Gross morphological responses on the rice plant to, 2,4-D. *Weeds*, II, pp. 223-53, 1953.
(49) KAUFMAN (P. B.), CRAFTS (A. S.) : Responses of the rice plant to different formulation and methods of application of 2,4-D, MCPA and 2,4,5-T. *Hilgardia* (Berkeley), vol. 24, nº 15, april 1956.
(50) LAWES (D. A.). — A note on the effect of 2,4-D weedkliller on cotton. *Emp. Cotton Grow. Rev.*, vol. XXXII, nº 4, pp. 274-76, oct. 1955.
(51) LONGCHAMP (R.). — Le désherbage du riz avec les phytohormones. Rapport nº 13, Journées Françaises d'Inf., Paris, 1956.
(52) — BLANK (A.), MIQUEL (L.). — Recherches préliminaires sur l'action des désherbants à base de 2,4-D sur le riz. *Bull. Inf. Rizicult.* (Arles), nº 44, pp. 16-24, 1956.
(53) — Le désherbage des rizières. Compte rendu des « Journées du riz », Arles, 1956.
(54) LOUSTALOT (A. J.), MUZIT (T. J.), CRUZADO (H. S.). — Studies on nutgrass (*Cyperus rotundus* L.) and its control. Federal Exp. Station of Puerto Rico (Mayagüez), Bull. 52, 1954.
(55) MALLAMAIRE (A.). — Maladies ; plantes parasites et plantes infestantes des riz cultivés en Afrique occidentale. *L'Agron. Trop.* (Nogent-s-Marne), vol. IV, nº 1, pp. 77-80, 1949.
(56) MARESCA (L.). — International Rice Yearbook 1955, p. 22.
(57) MILES (J. J.). — Indian methods of « Beushanning » the growing rice crop. *Trop. Agricult.* (Ceylon), vol. 59, nº 4, pp. 294-95, 1953.
(58) ORSENIGO (J. R.). — Rice Investigations in Venezuela in 1954. Broch. pp., IBEC Research Institut, New-York, 1956.
(59) PAUQUET (E.). — La culture du riz en région Itimbiri. *Bull. Agric. Congo Belge*, pp. 985-1016, 1955.
(60) PERIS (A. L.). — Broadling, a promising new method in paddy cultivation. *Trop. Agricult.* (Ceylon), vol. CXII, nº 2 pp. 105-108, 1956.
(61) PIACCO (R.). — La lutte contre les mauvaises herbes dans les rizières italiennes. *Bull. Inf. Rizicult.* (Arles), nº 38, pp. 15-18, 1955.
(62) POIGNANT (P.). — Mode d'action des divers désherbants sélectifs appartenant au groupe des anti-graminées. Rapport nº 5, Journées Françaises d'Inf., Paris, 1956.
(63) PORTERES (R.). — Le riz vivace de l'Afrique. *L'Agron. Trop.* (Nogent-s-Marne), vol. IV, nº L, pp. 5-24, 1949.
(64) PROVAGLIO (G.). — La destruction du panic par la fumure. *Bull. Inf. Rizicult.* (Arles), nº 40, pp. 16-18, 1955.

(65) Ramiah (R. V.). — Weed your rice with these weeder. *Indian Farming* (New-Delhi), vol. 4, p. 7, 1954.
(66) Rehm (S.). — Control of nutgrass in vegetable crops. *Farming South afr.*, vol. 30, nº 349, pp. 224-27, april 1955.
(67) Ringuelet (R.). — Monographie de la riziculture marocaine. Broch. 94 pp., Ministère de l'Agriculture et des Forêts, Rabat 1956.
(68) Robyns (W.). — Flore agrostologique du Congo Belge et du Ruanda Urundi. Tome II, Panicées. Ministère des Colonies, INEAC, Bruxelles 1934.
(69) Salgado (N.). — Agricultura do arroz na fazenda Coroputuba. *Rev. Agricultura* (Piracicaba), pp. 17-28, 1952.
(70) Schoene (D. L.), Hoffmann (O. L.). — Maleic hydrazide a unique growth regulant. *Science*, 109, pp. 588-90, 1949.
(71) Schultz (H. B.), Akesson (N. B.), Yates (W. E.), Ingebretsen (K.). — Drift of 2,4-D applied by airplane ; better knowledge of wind direction and velocity as factors in drift contribute to reduction in number of damage suits. Calif. Agric., vol. 1, nº 8, pp. 4-5, 14, 1956.
(72) Service agronomique de l'office du Niger. — Etudes Agronomiques sur le riz au Soudan français. — Broch. 64 p., Gouve nement général de l'A. O. F., Office du Niger, 1950.
(73) Service de défense des cultures de la F. O. M. — Bulletin nº 2, p. 19, C. T. A. T. (ORSTOM). Nogent-s-Marne, juillet 1957.
(74) Simonneau (P.). — La végétation des sols salés d'Oranie *Annales Agron.* (Paris), nº 1, pp. 97-117, 1954.
(75) Simonneau (P.). — La culture du riz en Oranie. *Documents Algériens* nº 113, janv. 1955.
(76) Simonneau (P.). — La riziculture dans les terrains salés d'Oranie. Gouvernement Général de l'Algérie, Service des Etudes Scientifiques, Bull. nº 9, Alger 1957.
(77) Smith (Roy Jr.). — Controling weeds in rice. *The Rice Jal.*, (New Orleans), nº 5, p. 51, 1956.
(78) Stamper (E. R.). — Studies in the control of nutgrass (*Cyperus rotundus*). Proc. ninth Ann. Meet. South. Weed Conf., (New Orleans), jan. 1956.
(79) Tallon (G.). — La flore des rizières de la région d'Arles et ses répercussions sur la culture du riz. Compte rendu des « Journées du riz », Arles, pp. 39-69, 1950.
(80) Teodoro (A. L.). — Notes on a recent development of mechanized unit for preparing lowland rice fields. *Philippine Agric. Engineering Jal.*, vol. 5, nº 3, pp. 89-91, 1955.
(81) Timmons (F. L.). — Summary of recent research finding of control of submersed aquatic weeds in irrigation systems of the West. Proc. eight Ann. Meat. South. Weed Conf. (St. Peterburg) ; janv. 1955.
(82) Tullis (E. G.). — Tullis Report on 2,4-D. *The Rice Jal.* (New Orleans), nº 4, pp. 9-10, 28-31, 1948.
(83) Vaillant (A.). — Observations sur deux *Cyperus* envahissants des cultures tropicales africaines dans les conditions du Nord-Cameroun. *L'Agron. Trop.* (Nogent-s-Marne), vol. XI, nº 1, pp. 112-14, 1956.
(84) Vega (M. C.). — The effect of herbicides on weeds in rice fields. *Philippine Agricult.* (Laguna), vol. 38, nº 1, pp. 1347, 1954.
(85) Viguier (P.). — La riziculture indigène au Soudan français. I vol. 131 pp., Larose édit., Paris, 1939.
(86) Watts (J. G.). — Response of nutgrass to soil application of organic insecticides. *Jal. Econ. Ent.*, vol. 47, nº 3, pp. 435-38, 1954.
(87) Williams (R. E.). — Weeds in Rice. Reprinted from *The Rice Jal.* (New Orleans), 1956.
(88) Williams (R. H.). — *Salvinia auriculata* Aubl. : The chemical eradiction on a serious, aquatic weed in Ceylon. *Trop. Agricult.* (Trinidad), vol. 33, nº 2, pp. 145-57, 1956.
(89) XXX. — Le riz dans l'Economie Egyptienne. I vol., Société d'Entreprises Commerciales en Egypte édit., Le Caire, 1949.
(90) XXX. — Grass control with chemicals. *The Rice Jal.* (New Orleans) nº 5, pp. 18-20, 1950.
(91) XXX. — New aerial method of applying fertiliser 2,4-D studied in Louisiana. *The Rice Jal.* (New Orleans), nº 9, pp. 12-13, 1950.
(92) XXX. — Mysore Agricultural Calendar and Yeardbook 1954. Bangalor, Mody Power Printing Works, 1954.
(93) XXX. — MCPA used California. *The Rice Jal.* (New Orleans), nº 9, pp. 34,45, 1954.
(94) XXX. — Water planting solves weed problem. *The Rice Jal.*, nº 4, pp. 34-35, 1957.
(95) XXX. — Weed problems in Arkansas rice *The Rice Jal.*, nº 5, pp. 36-37, 1957.
(96) XXX. — Proper timming essential to effective weed control. *The Rice Jal.*, nº 6, p. 25, 1957.
(97) Yamada (N.). — Physiological basis of resistance of rice plant for submersion under water. Proc. Crop. Sci. Soc. Japan, XXIII, 3, pp. 155-61, 1955.
(98) Yasuo Kasahara. — Studies on the species of in paddy fields and in upland fields in Japan. Proc. seventh Pacific Science Congress, march 1949, vol. VI, pp. 170-171, 1953.
(99) Goarin (P.). — Service de la Recherche Agronomique. Division de pathologie végétale. Laboratoire des plantes nuisibles. Station Agronomique du Lac Alaotra (Madagascar). Travaux 1956, p. 7 et 8.



MALADIES DES PLANTES CULTIVÉES A LA STATION DE RECHERCHES DE LA C G O T A SÉFA EN CASAMANCE

(Septembre-Octobre 1956)

par

G. MERNY

Cette étude a pour principal objet l'étude des maladies du riz en culture sèche, culture pratiquée depuis peu de temps par la CGOT, en assolement avec l'arachide. Accessoirement, des échantillons ont été récoltés sur arachide, voandzou, mil, sorgho, tomate, *Mucuna utilis*, et ricin.

A l'exception d'un dessèchement du bout des feuilles, peut-être causé par *Leptosphaeria oryzina* Sacc., dont l'étiologie est mal connue et la cause douteuse, tous les parasites trouvés à Séfa, tant dans les parcelles expérimentales que dans les unités de culture, sont bien connus dans le monde entier. Ils s'attaquent aux feuilles, aux gaines foliaires, aux tiges et aux rachis de la panicule et aux grains, sans être, d'ailleurs, spécialisés dans un organe ou l'autre, en effet, la plupart se retrouvent, amenant la formation de syndromes différents, sur plusieurs parties de la plante.

RIZ

Maladies des feuilles

Helminthosporium oryzae Breda de Haan.

Ce parasite commun des feuilles de riz, où il cause des taches d'abord petites et pourpres, devenant ovales à centre gris et bordées de brun-rouge, est présent dans tous les champs de Séfa. Les taches sont assez peu nombreuses, la plupart restent petites et la réduction de la surface foliaire est peu importante.

Flétrissement du bout des feuilles

Ce faciès est présent dans toutes les parcelles et il semble qu'aucune variété n'en soit indemne.

L'apex de la feuille jaunit, puis noircit, et les deux côtés du limbe s'enroulent. Le flétrissement gagne rapidement le bas de la feuille. Il n'est pas rare que la troisième feuille soit à demi fanée, la cinquième feuille est généralement morte. L'examen microscopique révèle, sur les parties fanées, la présence de nombreux périthèces inclus dans le substrat et apparaissant à l'extérieur par une papille noire.

Les ascopores, oblongues, sont légèrement fovéolées à maturité, en général tetracellulaires. Par leurs dimensions elles correspondraient à *Leptosphaeria oryzina* (Sacc.) Luc. Ce parasite a déjà été signalé en Côte d'Ivoire sur les glumes dont il accélère le dessèchement. Il semble qu'il soit peu commun de le trouver en aussi grande quantité sur les feuilles.

Il n'est pas certain que ce Pyrénomycète soit l'agent primaire du dessèchement. Il a été trouvé, sur des échantillons ramenés de Séfa, une espèce de nématode voisine et peut-être identique à celle qui cause, en Amérique, le « white tip » du riz, caractérisé par le dessèchement des extrémités des feuilles. Il est possible que ce nématode soit à l'origine du désordre et que le *Leptosphaeria* n'inter-

vienne que secondairement. Le nématode agent du « white tip » se transmettant par les graines, il serait intéressant d'obtenir des graines d'une parcelle très atteinte, à la prochaine récolte.

L'étude de la sensibilité variétale a pu être effectuée sur place, ainsi que l'étude de l'influence de la fumure.

Expression de l'importance de l'attaque.

Dans chaque parcelle considérée, vingt-cinq tiges sont prélevées au hasard et la longueur de la partie flétrie est mesurée sur chaque feuille. Les feuilles sont numérotées de 1 à 6, selon leur âge, par rang d'âge croissant.

Le tableau ci-dessous donne un exemple de résultats, il concerne une répétition de la variété 560 A. Les longueurs sont exprimées en centimètres.

Tige / Rang	1	2	3	4	5	6	Feuilles vivantes par tige
1	0	6	17	30	—	—	4
2	0	0	21	37	—	—	4
3	0	9	10	—	—	—	3
4	0	5	24	—	—	—	3
5	0	0	6	28	32	—	5
6	0	0	9	7	10	—	5
7	0	0	11	35	—	—	4
8	0	0	8	2	31	—	5
9	0	0	5	29	11	—	5
10	0	0	16	10	—	—	4
11	1	3	5	10	30	—	5
12	0	3	10	5	—	—	4
13	0	0	4	23	—	—	4
14	0	0	8	6	—	—	4
15	0	3	23	16	—	—	4
16	0	6	7	—	—	—	3
17	0	0	4	16	18	—	5
18	0	3	28	16	—	—	4
19	0	0	0	32	11	—	5
20	0	2	7	13	—	—	4
21	0	1	20	—	—	—	3
22	0	0	18	—	—	—	3
23	0	12	30	—	—	—	3
24	0	0	9	—	—	—	3
25	0	3	2	5	—	—	4
Total..........	1	46	301	310	143	—	100
Moyenne.......	0,04	2,24	12,04	17,2	20,4	—	

Total général : 811.
Moyenne générale : 8,11.

En additionnant les totaux obtenus pour chaque rang, on obtient le total général et en le divisant par le nombre de feuilles vivantes on a la moyenne générale, représentative de la gravité de l'attaque. Sans lui être liée d'une façon parfaite, la gravité de l'attaque sur la troisième feuille varie à peu près de la même façon que la moyenne générale, et peut être considérée comme suffisamment représentative de la gravité de l'attaque, dans le cas d'échantillons présentant entre eux des différences assez fortes.

Sensibilité variétale.

Les observations portent sur les huit meilleures variétés, mises en essai spécial. Quatre échantillons ont été pris par variété, dans quatre blocs de l'essai. Chaque chiffre du tableau ci-dessous est une « moyenne générale » obtenue par la méthode décrite au paragraphe précédent.

Variétés / Blocs	Bluebonnet 50	R 52	E 425	902	559 A	415	R 67	560 A	Totaux des blocs
I	4,5	9,2	2,9	5,5	4,5	5,1	3,2	7,2	42,1
II	2,7	3,4	3,7	4	4,8	6,4	7	8,1	40,1
III	4	6,6	7,4	10,2	6,4	8,6	6,4	10,5	60,1
IV	2,3	10,2	3,8	5,3	5,1	10,6	4,6	11,7	53,6
Totaux des variétés	13,5	29,4	17,8	25	20,8	30,7	21,2	27,5	195,9
Moyenne des variétés	3,3	7,3	4,4	6,2	5,2	7,6	5,3	9,3	

Analyse statistique

Constituants	$\Sigma (x - x^{-2})$	Degrés indépendants	Variance	F Calcul	F Tables P = 0,05	F Tables P = 0,01
V blocs	34	3	11,2	3,2	3,07	4,87
V traitements	105	7	15	4,2	2,49	3,65
V erreur	74	21	3,5			

Il y a des différences faiblement significatives entre les blocs et hautement significatives entre les variétés.

Plus petite différence significative :

$$d = t \times \sigma d$$

$$\sigma d = \sqrt{\frac{2 \times 3,5}{4}} = 1,32 \qquad t = 2,08$$

$$d = 2,75$$

La meilleure variété, Bluebonnet 50, n'est pas significativement différente des variétés : E 425, 559 A et R67. Les quatre peuvent être considérées comme assez résistantes.

La variété la plus sensible : 560 A, n'est pas significativement différente des variétés 415 et R 52. Les trois peuvent être considérées comme sensibles.

La variété 902, significativement différente de la meilleure et de la plus mauvaise, peut être considérée comme médiocrement résistante.

Influence de la fumure.

Les observations ont été faites dans l'un des essais multilocaux et dans l'essai NPK.

a) Essai multilocal :

On s'est limité aux traitements suivants :

1) NP + sulfate d'ammonium au tallage.
2) NPK + sulfate d'ammonium au tallage.
3) Sulfate d'ammonium seul, appliqué au tallage.
4) Témoin.

Un échantillon de chaque traitement a été prélevé dans chacun des cinq blocs de l'essai.

Les chiffres donnés au tableau ci-dessous représentent l'attaque moyenne sur la troisième feuille de chaque échantillon.

Blocs \ Traitements	1	2	3	4	Totaux des blocs
I	21	21	10	8	60
II	19	19	20	5	63
III	19	21	11	6	57
IV	22	13	19	5	59
V	15	25	23	6	69
Totaux des traitements	96	99	83	30	308
Moyenne des traitements	19,2	19,8	16,6	6	

Analyse statistique

Constituants de la variation totale	$\Sigma (x - \bar{x})^2$	Degrés indépendants	Variances	F Calcul	F Tables P = 0,05	F Tables P = 0,01
V blocs	22	4	5,5	0,29	3,26	5,41
V traitements	618	3	20,6	11,1	3,44	5,95
V erreur	223	12	18,5			

Il n'y a pas de différences significatives entre les blocs. Les traitements sont significativement différents.

$$\sigma d = \sqrt{\frac{2 \times 18,5}{4}} = 3 \qquad t = 2,179$$

$$d = 6,54$$

Les différents traitements sont tous significativement différents du témoin. Il n'y a aucune différence significative entre les fumures.

Il semble donc que les trois fumures essayées, pourtant très différentes, aient favorisé le développement de l'affection. Une importante réserve doit être faite sur le plan agronomique : si les feuilles des plantes témoins étaient moins atteintes, elles étaient beaucoup plus petites et leur surface foliaire était finalement plus faible que celle des plantes fumées.

b) Essai N P K :

On s'est limité aux traitements suivants, dans lesquels la dose de P_2O_5 ne subit que des variations négligeables.

1) Rapport $\frac{N}{K} = 0,15$

2) Rapport $\frac{N}{K} = 0,27$

3) Rapport $\frac{N}{K} = 0,6$

4) Rapport $\frac{N}{K} = 1,6$.

5) Rapport $\frac{N}{K} = 5$

6) Rapport $\frac{N}{K} = \infty$ $(K = 0)$

7) Témoin, sans fumure.

Les mesures ont été effectuées sur la troisième feuille, les prélèvements étaient faits comme à l'essai précédent.

Blocs \ Traitements	1	2	3	4	5	6	7	Totaux des blocs
I	1,5	3,8	2,6	6,4	4,6	5,2	0,4	24,5
II	4,8	4,6	3,7	4,9	4,1	4,2	2,4	28,7
III	2,5	5	3,2	3,6	2,8	3,8	2,8	23,7
IV	1,7	9	4,7	2,8	4,4	3,4	1,7	27,7
V	2,8	3,6	2,7	2,7	3,8	2,2	1,7	19,5
VI	7	1,2	6,8	5,6	5,4	6,8	1,4	34,2
Totaux	20,3	27,2	23,7	26	25,1	25,6	10,4	158,3
Moyennes	3,3	4,5	3,9	4,3	4,1	4,2	1,7	

Analyse statistique

Constituant de la variation totale	$\Sigma (x - x^{-2})$	Degrés indépendants	Variance	F Calcul	F Tables P=0.05	F Tables P=0.01
V blocs	18	5	3,6	1,2	2,53	3,70
V traitements	30,6	6	5,1	1,8	2,42	3,47
V erreur	84,8	30	2,8			

$$\sigma d = \sqrt{\frac{2 \times 2,8}{6}} = 0,96 \qquad t = 2,042$$

$$d = 1,96$$

Les traitements 2, 3, 4, 5 et 6 sont tous significativement différents du témoin et ne présentent entre eux aucune différence significative. Le traitement 1 n'est significativement différent d'aucun autre ni du témoin.

Ce résultat confirme le précédent, selon lequel la fumure, quelle qu'elle soit, favorise la maladie, qui ne semble se développer bien que sur des plants vigoureux. Cet effet de la fumure semble atténué si le rapport $\frac{N}{K}$ est très petit. La même réserve que ci-dessus doit être faite sur la surface foliaire utile.

Maladies des tiges

Helminthosporium oryzae Breda de Haan.

Il arrive que ce parasite s'attaque à un nœud, provoquant son brunissement et, parfois, sa cassure. Ce faciès est assez rare et son importance économique est très faible.

Piricularia oryzae Bri. et Cav.

Déjà connu en Côte d'Ivoire, ce parasite a été trouvé en 1955 sur des échantillons, adressés de Séfa et sur d'autres en provenance du Koba (Guinée). Il a été retrouvé à Séfa, dans des proportions inquiétantes, sur les jeunes panicules. Il provoque le dessèchement des rachis à la hauteur d'un nœud, ce qui amène, la plupart du temps, la cassure du rachis et l'avortement d'un grand nombre de grains, sinon de la totalité. C'est le problème pathologique le plus grave qui se pose dans les champs de riz de Séfa. Malheureusement l'épiaison à cette époque ne faisait que débuter dans la plupart des parcelles et il était trop tôt pour faire une étude complète de l'affection. Il a été surtout constaté dans

les variétés les plus précoces de la collection. Nous avons cherché à mettre au point une méthode d'évaluation de la sensibilité variétale.

Vingt jours après la « pleine épiaison », c'est-à-dire après le jour où l'on estime que 50 % des panicules sont formées, on prélève tous les épis sur une longueur de un mètre au milieu de la ligne centrale de la parcelle de collection. Ces épis sont classés en deux catégories, selon qu'ils sont ou non atteints de piriculariose et le pourcentage de panicules atteintes est calculé.

Cette méthode n'a pu être appliquée qu'à quatre variétés précoces de la collection. Les résultats suivants ont été obtenus :

Variétés	Panicules saines	Piriculariose	Pourcentage de panicules atteintes
Blue Rose 41	26	19	42.2
1.098 T. R.	27	5	15,6
Commores	57	5	8
E. 417	36	16	30,7

Il eût été souhaitable de faire des répétitions, mais l'exiguïté des parcelles de collection ne le permettait pas.

On doit poursuivre ces comptages sur les autres variétés au fur et à mesure que l'épiaison se développe. De plus, ils seront répétés à la récolte.

En même temps, les panicules étaient soigneusement égrainées pour évaluer l'importance de la « brunissure du grain ».

On voit, par le tableau ci-dessus, que les différences entre les variétés peuvent être importantes. De plus, une variété provenant d'un autre pays où elle passe pour résistante peut, dans les conditions écologiques particulières de la Casamance, se montrer assez sensible et le classement, qui s'établira entre les variétés présentes à Séfa, sera peut-être différent de ce qu'il aurait été dans un autre pays.

D'après les auteurs qui ont étudié cette affection elle est favorisée par un excès d'engrais azotés et cet effet néfaste serait contrebalancé par la potasse, mais pas par le phosphore. Il serait intéressant de vérifier cette théorie dans les conditions climatiques et édaphiques de la Casamance.

Maladie des grains

Si quelques parasites provoquent, sur les grains, des réactions spécifiques qui les rendent facilement identifiables microscopiquement, la plupart ne provoquent que des macules allant du brun-rouge au noir, à contour mal défini, qu'on peut réunir sous le terme collectif de « brunissure du grain » qui ne laisse rien préjuger quant à l'identité du ou des parasites en cause.

Ce dernier faciès est très commun dans les riz de Séfa. Il commence sur le grain vert, où il semble provoquer parfois l'avortement et est également très commun sur le grain récolté. Les glumes peuvent présenter de petites taches noires punctiformes ou un brunissement plus ou moins étendu. Le grain, la balle enlevée, présente un noircissement local, assez semblable à une carie dentaire, pouvant provoquer le clivage du grain au cours du décorticage mécanique, ou de petites taches rondes, blanches, opaques, légèrement déprimées. Souvent, les deux faciès existent sur le même grain.

Des cultures effectuées à partir de grains de la récolte 1955 ont donné les résultats suivants :

Grains verts brunis : *Nigrospora oryzae.*
Helminthosporium oryzae.
Grains verts, début d'attaque : *Nigrospora oryzae.*
Paddy bruni : *Curvularia lunata*
Curvularia sp.
Mucor sp.
Grains décortiqués, taches brunes : *Piricularia oryzae.*
Grains décortiqués, taches blanches : *Helminthosporium* sp.

La plupart de ces espèces (*Nigrospora*, *Curvularia*, *Mucor*) sont parasites faibles communs sur le riz, mais *Helminthosporium* et *Piricularia* sont, comme nous l'avons vu précédemment, des parasites graves hivernant sur le grain, ils se transmettent à la génération suivante.

Cette brunissure du grain est donc préjudiciable de deux points de vue :

1) dépréciation commerciale du grain;
2) transmission de diverses affections à la récolte suivante .

Sensibilité variétale.

Une étude rapide a été faite, portant sur vingt-trois variétés, en utilisant les grains de la récolte 1955.

Deux prises de cent grains étaient faites au hasard dans chaque variété et les grains sains et tachés comptés séparément. Un pourcentage était fait d'après les chiffres obtenus.

Ces résultats étaient comparés à ceux obtenus sur la récolte 1954. Ils sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Variété	Récolte 1955		Récolte 1954	
	Paddy	Grain décortiqué	Paddy	Grain décortiqué
Blue Rose 41	35	43,5		
Bluebonnet 50	13,5	32	21.8	32
Sorance B.	20,5	21,5		
Sedhiou A.	59	37,4		
Panté Kpolo	41,5	19,5		
Panté Pleu	54	19.7		
902	51,5	31,7	34,6	32.8
1095	22	22,5		
R 67	35	33.1	41.6	38.8
R 65	42,5	23,3	31	32,8
R 55	39,5	31,5	24,2	25,2
R 39	31	28.6		
R 45	44,5	45.2		
R 52	17	16,9	33	38,8
R 53	32	38,4		
E 425	24	18,9	33,4	25,2
R 77	33,5	28,8		
Sunbonnet	33,5	28.7	22,4	24,8
Zénith	12,5	18,1	28,2	21,8
1083	36	32		
Magnolia	11,5	25,9		
46 - C - 711	12	25,1		
1006	37	35,2		

Deux remarques s'imposent :

1) La sensibilité des glumes et celle du grain ne sont pas liées rigoureusement. Certains grains, dont les glumes sont facilement envahies, ont un albumen résistant et, inversement des grains, où l'infection ne s'est pas étendue en surface sur les glumes, peuvent avoir un albumen réceptif, où l'infection s'étend profondément.

2) Les résultats ont été assez sensiblement différents sur les deux récoltes. Dans l'ensemble, les différences paraissent plus accentuées dans la récolte 1955. Une étude plus approfondie sera faite sur la récolte 1956, cinq prises de cent grains seront faites dans chaque variété, ce qui permettra une analyse statistique des résultats. D'après les comptages effectués sur les récoltes 1954 et 1955, les variétés Bluebonnet 50, R 52, Zénith, Magnolia et 46 — C — 711 semblent être les moins sensibles.

Influence de la fumure.

Dans l'essai de fumure multilocal, en même temps que les prélèvements destinés à l'étude du flétrissement du bout des feuilles, des grains verts étaient prélevés. Deux prises de cent grains étaient

faites par parcelle et les pourcentages de grains brunis fixés comme précédemment. Ces comptages ont donné les résultats ci-dessous :

Traitements / Blocs	NP + N	NPK + N	N	Témoin
I	21	21	9,7	7,9
II	18,8	19	20	5
III	19	21	11	6
IV	22	13	19	5
V	15	25	23	6
Total	95,8	99	82,7	29,9
Moyenne.........	19,16	19,8	16,54	5,98

Il semblerait que toutes les fumures aient favorisé la brunissure des grains, mais ces résultats ne peuvent, dans leur état actuel, être acceptés d'emblée pour valables. En effet, il était évident, sur le terrain, que l'absence de fumure avait retardé l'épiaison assez sensiblement. Les grains des parcelles témoins étant moins avancés en âge, l'infection y était également moins avancée. Il se peut donc que la différence constatée soit illusoire. Seul, un comptage effectué à la récolte pourra établir s'il existe ou non, une différence valable.

MALADIES DES PLANTES AUTRES QUE LE RIZ

Arachide

Les feuilles sont attaquées par *Cercospora personata* (B. et C.) Ell et Ev., qui forme des taches noires de taille moyenne, à contours nets, souvent suivi de *Colletotrichum Mangenoti* Chevau, qui forme des taches brun clair, plus grandes, à contour plus diffus.

La cercosporiose, si elle est préjudiciable à la récolte, est loin de prendre les allures d'un fléau. D'après l'étude faite à Séfa par Chevaugeon, on peut diminuer notablement l'infection en adoptant en plus d'un amendement calcique, une fumure à trois éléments (NPK), où la proportion de P_2O_5 ne soit pas inférieure à 35 % du total (Recherches sur la cercosporiose de l'arachide en moyenne Casamance. *Annales de l'INRA*, *Epiphyties*, p. 489-510, 1952 (oct., nov. déc.)).

Aucun cas de *Corticium Rolfsii* n'a été trouvé. Ce parasite est cependant toujours présent à Séfa. Nous l'avons trouvé sur tomate, dans un jardin.

Ricin

Les feuilles basses sont fréquemment attaquées par *Rhizoctonia* (*Corticium*) *solani* Kuhn, qui provoque un flétrissement brun des feuilles, lesquelles sont parfois réduites à leurs nervures principales, couvertes d'un lacis mycélien et de nombreux sclérotes brun foncé à noirs.

Sorgho

Les feuilles portent fréquemment de nombreuses taches à marge rouge foncé, sur lesquelles on trouve *Gloeocercospora sorghi*, Bain et Edgerton, ainsi que des pycnides d'*Ascochyta sorghina* Sacc. Ces deux parasites ont déjà été signalés en Casamance par J. Chevaugeon.

Voandzou (*Voandzeia subterranea*).

On constate dans un très grand nombre de cas, un flétrissement des parties basses de la plante. Les feuilles atteintes portent, à leur surface, un léger lacis mycélien et quelques petites formations

sclérotiques brun clair. Un isolement à partir d'un collet atteint a fourni un mycélium à croissance lente et faible. Dans les deux cas, il semble, d'après les caractères microscopiques du mycélium, qu'on soit en présence d'un *Rhizoctonia*, probablement *R. solani* KUHN, déjà trouvé sur la même plante par CHEVAUGEON en 1952, et retrouvé, au cours de cette étude, sur ricin. Il semble que ce parasite se soit installé à Séfa, dans le sol. Il peut causer quelques dégâts en saison très humide. Il est remarquable que les voandzou plantés en billons en soient indemnes.

Niébé (*Vigna sesquipedalis*).

Quelques taches foliaires sont causés par *Cercospora canescens* ELLIS et MARTIN.

Mucuna utilis

Les feuilles portent des taches brun clair entourées d'une marge étroite plus foncée, causées par *Cercospora mucunae*, H. et P. SYDOW.

Pennisetum typhoideum

Les feuilles âgées, en voie de fanaison, portent à leur surface de nombreuses spores de *Nigrospora oryzae* (B. et BR.) PETCH. Le petit mil semble donc bien être un hôte intermédiaire de ce parasite, d'ailleurs faible, du riz.

CONCLUSIONS

Si on excepte sur le riz ,le « dessèchement des extrémités des feuilles ». dont l'agent primaire n'est pas connu avec certitude, les deux parasites les plus graves rencontrés à Séfa sont : *Piricularia oryzae* BRI. et CAV. et *Helminthosporium oryzae* BREDA DE HAAN, le premier causant un flétrissement du rachis des panicules, le second des taches foliaires ou des pourritures des nœuds pouvant aller jusqu'à la verse, les deux enfin provoquant la « brunissure du grain ».

Les deux méthodes de lutte pouvant être envisagées contre eux sont : la désinfection des semences et la culture de variétés résistantes.

DÉSINFECTION DES SEMENCES.

Il existe de nombreux procédés physiques et chimiques. Le problème est de déterminer celui qui conviendrait dans les conditions écologiques de la station de Séfa.

Il serait utile d'entreprendre un essai comprenant le formol, l'acétate de cuivre, divers organo-mercuriques, le dithane, l'arasan et, si possible, la désinfection par la chaleur.

VARIÉTÉS RÉSISTANTES.

Les tests rapides qui viennent d'être effectués montrent qu'il existe des différences notables de sensibilité des variétés. Il ne faut pas songer à effectuer des traitements fongicides sur le riz sur pied et la désinfection des semences ne donnera jamais, aussi bien faite soit-elle, une protection totale, surtout sur les variétés sensibles. Le but à rechercher pour la station de Séfa nous semble être de trouver la ou les variétés peu sensibles aux principales affections dans les conditions écologiques de la Casamance.

Trois moyens doivent pouvoir être mis en œuvre :

1) Introduire des variétés réputées résistantes dans d'autres pays et tester leur résistance, qui peut être très différente en Casamance.

2) Faire un inventaire aussi complet que possible des variétés locales et tester à la fois leur résistance aux maladies et leur possibilité d'adaptation à la culture en sec.

3) Enfin, en l'absence d'une variété déjà existante et résistant à toutes les affections présentes à Séfa, entreprendre un travail de sélection en partant à la fois de matériel introduit et de matériel local, en vue de créer les variétés répondant le mieux aux exigences particulières de la culture en sec, dans les conditions climatiques et édaphiques de la Casamance.

RÉSUMÉ. — *Les cultures de riz de la CGOT, à Séja, en Casamance, sont attaquées par plusieurs maladies. Le parasite qui cause la plus importante, le flétrissement du bout des feuilles, n'a pu être déterminé avec précision. Les autres sont* : Piricularia oryzae Bri. *et* Cav. *et* Helminthosporium oryzae Breda de Haan, *à la fois, attaquant les tiges et provoquant la brunissure des grains.*

On propose deux méthodes de lutte : la désinfection des semences et la création de variétés résistantes, soit à trouver localement, soit à introduire, soit à créer.

SUMMARY. — *Paddy in CGOT fields at Seja in Casamance (French West Africa) is subject to many pests. The parasite causing the most important of these : withering of leaf tips, has not, as yet, been determined with undisputable accuracy. The other pests :* Piricularia oryzae, Bri. *and* Cav. *and* Helminthosporium oryzae, Breda de Haan *attack the culms and bring about blackening of grains.*

Two control methods are suggested : seed disinfection and breeding of resistant varieties existing locally or introduction, and creation, as may be the case.

RESUMEN. — *Varias enfermedades atacan los cultivos de arroz de la CGOT en Sefa (zona de Casamance en Africa Occidental Francesa). La más importante, o sea el marchitamiento de la punta de las hojas es causada por una plaga que aún no se ha determinado con precisión. Las otras plagas,* Piricularia oryzae Bri. *y* Cav. *y* Helminthosporium oryzae Breda de Han *atacan los tallos y a la vez vuelven pardos los granos.*

Se proponen dos métodos de control : desinfectar las simientes y crear variedades resistentes que deben hallarse localmente, o introducirse, o crearse.

LÉGISLATION PHYTOSANITAIRE DES TERRITOIRES DE L'UNION FRANÇAISE

A. O. F., A. E. F., CAMEROUN, TOGO, MADAGASCAR, E.F.O., NOUVELLE-CALÉDONIE, POUVOIR CENTRAL

Répondant aux demandes de nombreux lecteurs de « *L'Agronomie Tropicale* » et aux vœux des divers services techniques d'outre-mer, il a paru opportun de publier un relevé complet de la législation phytosanitaire concernant les divers Territoires d'Outre-Mer relevant de la compétence du Ministre de la France d'Outre-Mer.

Ce relevé, arrêté au 1er janvier 1957, sera mis à jour périodiquement ; il est présenté en deux parties :

1° Par fédérations et territoires ;
2° Par catégories de production.

En outre, un index spécial comporte diverses rubriques générales : acridiens, oiseaux, rats, organisation des services de défense des cultures, etc...

Il est rappelé que la date à laquelle ce relevé est arrêté est antérieure à la mise en application de la loi cadre portant réorganisation des Territoires d'Outre-Mer ; en conséquence, les textes, objets de ce relevé ont été pris dans le cadre de la structure administrative antérieure :

Décret : pris en Conseil des Ministres du Gouvernement de la République française.

Arrêté ministériel : pris par le Ministre de la France d'Outre-Mer.

Arrêté général : pris par les Gouverneurs généraux, chefs de groupes de territoires fédérés.

Arrêté territorial : pris par les Gouverneurs généraux, Gouverneurs ou Administrateurs, chefs de territoires autonomes ou fédérés.

Arrêté provincial (à Madagascar) : pris par les Chefs de Provinces.

Les décrets, lois ou arrêtés ministériels non promulgués dans un territoire ne figurent pas sur la liste des textes de ce dernier.

LISTE I

Textes généraux du Pouvoir Central

1	Décret	5.12.1901	Relatif à la protection des colonies, autres que l'Algérie, et des pays de protectorat, autres que la Tunisie, contre les progrès de l'*Hemileia vastatrix*. Abrogé par décret du 6.5.1913.
2	Arrêté	26.12.1901	Déterminant les conditions dans lesquelles les plants et les semences de caféier peuvent être introduits dans les colonies françaises. Abrogé par décret du 6.5.1913.
3	Instruction	26.12.1901	Déterminant les conditions dans lesquelles les plants et les semences de caféier peuvent être introduits dans les colonies françaises.
4	Arrêté	26.12.1901	Déterminant les colonies envahies par l'*Hemileia vastatrix*. Abrogé par décret du 6.5.1913,

5	Décret	24. 6.1903	Relatif aux mesures à prendre en cas de maladie contagieuse et parasitaire des plantations à Madagascar et Dépendances.
6	Décret	2.11.1910	Portant réglementation de la récolte, de la préparation et de l'exportation de la vanille de Tahiti.
7	Décret	25. 1.1911	Relatif à la vente et à la circulation de l'arsenic et de ses composés à Madagascar. Modifié par décret du 19.3.1912.
8	Décret	26. 7.1911	En vue d'empêcher la propagation de la maladie des caféiers dite *Hemileia vastatrix*. Abrogé par décret du 6.5.1913.
9	Décret	19. 3.1912	Portant modification du décret du 25.1.1911 relatif à la vente et à la circulation de l'arsenic et de ses composés à Madagascar.
10	Décret	6. 5.1913	Relatif à la protection des colonies et pays de protectorat contre la propagation des maladies des végétaux.
11	Circulaire ministérielle	2. 6.1913	Relative à la protection des colonies contre la propagation des maladies des végétaux.
12	Décret	12.11.1916	Réglementant l'importation, le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses notamment l'opium, la morphine et la cocaïne dans la colonie de Madagascar et Dépendances.
13	Décret	27.12.1916	Rendant applicable dans les E. F. O. la loi du 12.7.1916 concernant l'importation, le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses notamment l'opium, la morphine et la cocaïne.
14	Décret	30.12.1916	Rendant applicable en A. E. F. et en A. O. F. la loi du 12.7.1916 concernant le commerce la détention et l'usage des substances vénéneuses.
15	Décret	27. 6.1917	Déterminant la forme sous laquelle les arséniates de soude et de potasse seront admis à l'importation à Madagascar et Dépendances.
16	Arrêté	27. 2.1918	Concernant l'introduction de végétaux en Nouvelle-Calédonie. Modifié par arrêtés : 4.3.1919 et 30.9.1935.
17	Décret	5. 3.1918	Complétant le décret du 30.12.1916 concernant le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses en A. E. F. et A. O. F.
18	Arrêté	26. 4.1918	Réglementant l'entrée et la circulation des semences de coton dans les colonies françaises et visant plus spécialement les graines attaquées par le ver rose du cotonnier ou « Pink boll worm ». Modifié par arrêtés : 5.4.1924 et 22.2.1926.
19	Arrêté	4. 3.1919	Modifiant l'arrêté du 27.2.1918 réglementant l'importation des végétaux en Nouvelle-Calédonie. Modifié par arrêté du 30.9.1935.
20	Décret	20. 4.1919	Réglementant l'importation, le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses notamment l'opium, la morphine et la cocaïne dans la colonie de Madagascar et Dépendances.
21	Arrêté	17. 5.1921	Interdisant l'introduction des cannes à sucre dans les colonies françaises (maladie de Fidji). Abrogé par arrêté du 3.12.1929.

22	Arrêté	27. 2.1922	Relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*), importation, circulation, mise en entrepôts et transit des produits susceptibles de propager cet insecte. Modifié par arrêtés : 3.5.1922, 6.11.1922, 26.11.1924, 11.3.1925, 22.4.1925, 25.8.1925, 4.5.1931, 19.6.1934, 16.2.1949.
23	Arrêté	3. 5.1922	Modifiant l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
24	Arrêté	6.11.1922	Modifiant l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
25	Décret	26.11.1923	Portant promulgation de la Convention relative à l'organisation de la lutte contre les sauterelles conclue à Rome le 31.10.1920.
26	Dépêche ministérielle ...	14.12.1923	Au sujet de la lutte contre les sauterelles.
27	Décret	1. 1.1924	Réglementant l'importation, l'achat, la vente et l'emploi des substances vénéneuses dans les E. F. O.
28	Décret	11. 1.1924	Réglementant les conditions de circulation, de mise en vente et d'exportation des produits naturels de l'A. O. F. Modifié par décret du 17. 1.1935.
29	Arrêté	5. 1.1924	Ajoutant à la liste des pays contaminés par le ver rose du cotonnier énumérés aux articles 1, 2 et 3 de l'arrêté du 26.4.1918 les pays suivants : Antilles anglaises et les Etats suivants des Etats-Unis d'Amérique : Texas, Louisiane, Nouveau-Mexique.
30	Arrêté	5. 5.1924	Concernant l'introduction des cannes à sucre à Madagascar (mosaïque de la canne). Abrogé par arrêté du 3.12.1929.
31	Arrêté	5. 5.1924	Concernant la rouille du caféier (*Hemileia vastatrix*).
32	Arrêté	19. 5.1924	Relatif à la protection du caféier contre l'*Hemileia vastatrix*. Complété par arrêté du 3.5.1949. Abrogé par arrêté du 3.2.1953.
33	Arrêté	26.11.1924	Modifiant l'article 5 de l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
34	Arrêté	11. 3.1925	Modifiant l'article 2 de l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
35	Arrêté	21. 4.1925	Autorisant à titre exceptionnel le Gouverneur de l'A. O. F. à introduire des semences de cotonnier de la Nigeria sous réserve de toutes mesures de désinfection qui s'imposent et uniquement pour être distribuées aux fermes administratives.
36	Arrêté	22. 4.1925	Modifiant l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
37	Arrêté	25. 8.1925	Modifiant l'article 5 de l'arrêté du 27.2.1922 concernant la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).

38	Arrêté	22. 2.1926	Concernant l'introduction des graines de cotonnier dans les colonies françaises en vue de la protection des cultures contre le ver rose. Modifié par arrêtés : 16.3.1927, 12.4.1927, 23.5.1929, 1.12.1930, 18.7.1934, 8.2.1935, 15.11.1935 et 11.12.1948.
39	Décret	9.10.1926	Réglementant l'importation, l'achat, la vente, la détention et l'emploi des substances vénéneuses. Modifié par décrets : 30.4.1932 et 8.10.1948.
40	Arrêté	7.12.1926	Prohibant l'importation des bananiers dans les colonies françaises. Modifié par arrêtés : 11.2.1931 et 9.2.1935.
41	Arrêté	16. 3.1927	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 et ajoutant la Tunisie à la liste des pays contaminés par le ver rose du cotonnier.
42	Arrêté	12. 4.1927	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 concernant l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises.
43	Arrêté	1. 8.1927	Concernant la protection du cocotier contre les maladies cryptogamiques et les parasites dans les Etablissements de l'Inde et les E. F. O.
44	Décret	11. 9.1927	Approuvant l'arrêté local des E. F. O. du 23.7.1927 prohibant la culture, la détention, la circulation, la consommation du kava (*Piper methysticum*) aux Iles Marquises.
45	Arrêté	23. 5.1929	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 concernant l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises.
46	Arrêté	3.12.1929	Abrogeant les arrêtés du 17.5.1921 et du 5.5.1924 concernant l'introduction dans les colonies françaises des plants, boutures et graines de canne à sucre.
47	Arrêté	3.12.1929	Concernant la protection des cultures de cacaoyers dans les colonies françaises. Rectificatif : *J. O.* du 27.3.1930. Modifié par arrêté du 2.2.1931.
48	Arrêté	1.12.1930	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 concernant l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises en ajoutant les pays contaminés suivants : Algérie, Maroc et Indochine.
49	Arrêté	2. 2.1931	Modifiant l'arrêté du 3.12.1929 concernant la protection des cultures de cacaoyers dans les colonies françaises.
50	Arrêté	11. 2.1931	Modifiant l'arrêté du 7.12.1926 concernant la protection des plantations de bananiers dans les colonies françaises et les territoires sous mandat.
51	Loi	31. 3.1931	Tendant à assurer la sauvegarde de la production du manioc dans les colonies, pays de protectorat ou territoires sous mandat français. Modifiée par la loi du 26.7.1934.
52	Arrêté	4. 5.1931	Modifiant l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
53	Décret	19.10.1931	Relatif à l'amélioration et à la protection des cultures et de l'élevage en A. O. F.
54	Loi	7. 1.1932	Tendant à assurer la sauvegarde de la production en bananes dans les colonies françaises, pays de protectorat et territoires sous mandat français. Modifiée par la loi du 28.7.1937.

55	Décret	11. 2.1932	Fixant les conditions d'application de la loi du 7.1.1932 tendant à assurer la sauvegarde de la production en bananes dans les colonies, pays de protectorat et territoires sous mandat français. Abrogé par décret du 19.11.1937.
56	Décret	30. 4.1932	Modifiant le décret du 9.10.1926 concernant les substances vénéneuses. Modifié par le décret du 8.10.1948.
57	Loi	6. 8.1933	Relative à la sauvegarde de la production oléagineuse.
58	Décret	9.11.1933	Etablissant le mode de répartition des fonds affectés par la loi du 6.8.1933 à la sauvegarde de la production oléagineuse.
59	Arrêté	19. 6.1934	Modifiant l'arrêté du 27.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*).
60	Arrêté	18. 7.1934	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 concernant l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises en ajoutant l'A. E. F. et les Nouvelles-Hébrides à la liste des pays contaminés.
61	Loi	26. 7.1934	Tendant à modifier les paragraphes 3 et 4 de l'article 1er de la loi du 31.3.1931 tendant à assurer la sauvegarde de la production du manioc dans les colonies, pays de protectorat et territoires sous mandat français.
62	Décret	12.10.1934	Organisant la défense contre les ennemis des plantes au Cameroun.
63	Décret	17. 1.1935	Modifiant le décret du 11.1.1924 réglementant les conditions de circulation, de mise en vente et d'exportation des produits naturels d'A. O. F.
64	Arrêté	8. 2.1935	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 concernant l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises.
65	Arrêté	9. 2.1935	Modifiant l'arrêté du 7.12.1926 relatif à la protection du bananier contre la maladie de Panama.
66	Arrêté	30. 9.1935	Modifiant les arrêtés des 27.2.1918 et 4.3.1919 réglementant l'importation des végétaux en Nouvelle-Calédonie.
67	Décret	2.11.1935	Concernant l'amélioration et la protection de l'agriculture et de l'élevage, la préparation et la circulation des produits agricoles de cueillette et d'élevage, l'organisation des transactions sur ces produits et les conditions de leur exportation afin de garantir leur qualité loyale et marchande, la conservation et la sélection des semences ainsi que la constitution de réserves de denrées de première nécessité en A. E. F.
68	Arrêté	15.11.1935	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 relatif à l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises.
69	Décret	13. 3.1936	Relatif à l'amélioration et à la protection des cultures et de l'élevage à Madagascar et Dépendances.
70	Loi	28. 7.1937	Modifiant la loi du 7.1.1932 tendant à assurer la sauvegarde de la production des bananes dans les colonies, pays de protectorat et territoires sous mandat.

71	Décret	27. 8.1937	Relatif à la réglementation : 1° de l'exportation des produits originaires ou en provenance des colonies auxquelles sont applicables les dispositions du titre II du senatus-consulte du 3.5.1854. 2° de l'importation, dans la métropole et les territoires de la France d'Outre-Mer, des produits originaires ou en provenance des territoires relevant du Ministère des Colonies.
72	Décret	19.11.1937	Abrogeant le décret du 11.2.1932 et fixant les conditions d'application de la loi du 7.1.1932 modifiée par la loi du 28.7.1937 relatives à la sauvegarde de la production bananière dans les colonies.
73	Décret	1. 9.1938	Relatif à la production du café « Arabica » dans les territoires coloniaux.
74	Décret	19. 1.1939	Relatif à l'amélioration et à la protection de l'Agriculture et de l'Elevage au Cameroun.
75	Arrêté	19. 1.1939	Prescrivant des mesures de protection contre l'introduction dans les E. F. O. des coléoptères xylophages parasites du cocotier.
76	Décret	18. 1.1940	Concernant l'encouragement à la culture du sisal. Modifié par arrêté du 3.9.1943.
77	Décret	26. 8.1942	Portant création et organisation d'un service antiacridien en Afrique française. Validé par l'article 7 de la loi du 30.10.1946.
78	Arrêté	3. 9.1943	Modifiant le décret du 18.4.1940 portant encouragement à la culture du sisal.
79	Ordonnance	7.12.1943	Portant création d'un Office antiacridien.
80	Décret	7.12.1943	Organisant l'Office National antiacridien.
81	Arrêté	11. 3.1944	Relatif à la protection des cocoteraies de Madagascar et des Iles Comores contre les insectes nuisibles.
82	Arrêté	20. 2.1946	Concernant la protection des cultures de pois du Cap et des haricots de Madagascar contre les bruches nuisibles.
83	Loi	30.10.1946	Validant le décret du 26.8.1942 portant création et organisation d'un Service antiacridien en Afrique française.
84	Décret	18.11.1947	Réglementant la chasse dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer.
85	Décret	8.10.1948	Modifiant les décrets des 9.10.1926 et 30.4.1932 concernant les substances vénéneuses en A. E. F.
86	Arrêté	11.12.1948	Modifiant l'arrêté du 22.2.1926 relatif à l'introduction et la circulation des graines de cotonnier dans les colonies françaises.
87	Arrêté	24.12.1948	Interdisant l'introduction des graines et plants de caféiers dans les colonies françaises.
88	Arrêté	16. 2.1949	Modifiant l'arrêté du 22.2.1922 relatif à la protection des plantations de caféiers contre le scolyte du grain de café (*Stephanoderes hampei*) en ajoutant l'Indochine et la Nouvelle-Calédonie aux pays contaminés.
89	Arrêté	3. 5.1949	Modifiant l'article 6 de l'arrêté du 19.5.1924 relatif à la protection des caféiers contre l'*Hemileia vastatrix*. Abrogé par arrêté du 3.2.1953.
90	Décret	26.12.1950	Fixant les attributions et l'organisation des services de l'agriculture dans les T. O. M.

91	Loi	7. 1.1952	Instituant dans les territoires d'Outre-Mer, au Togo et au Cameroun un système de perception immédiate d'amendes forfaitaires pour certaines contraventions de simple police.
92	Loi	26.11.1952	Relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer.
93	Arrêté	11.12.1952	Organisant la protection des palmiers-dattiers en Afrique occidentale française contre la maladie dénommée « Bayoud ». Rectificatif *J. O.* du 27.2.1953.
94	Arrêté	3. 2.1953	Relatif à la réglementation de l'importation des caféiers dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Modifié par arrêté du 22.4.1954.
95	Arrêté	22. 4.1954	Modifiant l'arrêté du 3.2.1953 relatif à la réglementation de l'importation des caféiers dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer.
96	Décret	13. 9.1954	Organisant le Conseil Supérieur de la Protection de la Nature dans les territoires d'Outre-Mer. Modifié par décret du 3.2.1955.
97	Décret	3. 3.1955	Modifiant le décret du 13.9.1954 organisant le Conseil Supérieur de la Protection de la Nature dans les Territoires d'Outre-Mer.
98	Loi	6. 2.1955	Autorisant le Président de la République à ratifier la Convention Phytosanitaire pour l'Afrique au Sud du Sahara, signée à Londres le 29.7.1954 entre la France, la Belgique, le Portugal, la Fédération de Rhodésie et du Nyassaland, le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et de l'Irlande du Nord et l'Union de l'Afrique du Sud.
99	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26.11.1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer.
100	Arrêté	30. 3.1956	Réglementant l'importation dans certains territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer des produits susceptibles de transmettre et de propager les maladies de l'hévéa originaires d'Amérique tropicale. Rectificatif *J. O.* du 27.7.1956.
101	Arrêté	5.11.1956	Concernant à Madagascar et Dépendances l'emploi de l'acide ascorbique comme antioxygène dans certaines denrées alimentaires.

Textes concernant le Cameroun

1	Arrêté territorial	4. 4.1933	Réglementant la culture du caféier au Cameroun. Modifié par arrêté territorial du 20.1.1934.
2	Arrêté territorial	20. 1.1934	Modifiant l'arrêté du 4.4.1933 réglementant la culture du caféier dans la circonscription de Dschang.
3	Décret	12.10.1934	Relatif à l'organisation de la défense contre les ennemis des plantes. Promulgué par arrêté territorial du 27.11.1934.
4	Arrêté territorial	1.10.1937	Réglementant la culture du cacaoyer au Cameroun.

5	Arrêté territorial	10. 5.1937	Réglementant la culture du caféier au Cameroun. Complété par arrêté territorial du 22.1.1940.
6	Décret	19. 1.1939	Relatif à l'amélioration et à la protection de l'Agriculture et de l'Elevage au Cameroun. Promulgué par arrêté territorial du 10.2.1939.
7	Arrêté territorial	22. 1.1940	Complétant l'arrêté local du 10.5.1937 réglementant la culture du caféier au Cameroun.
8	Arrêté territorial	7. 1.1942	Relatif à la protection des plantations de bananiers.
9	Arrêté territorial	23. 6.1945	Portant déclaration d'infection de la punaise du caféier dans la région Bamoun et la subdivision de Bafoussam et prescrivant les mesures sanitaires contre cette maladie. Additif : arrêté territorial du 18.8.1945.
10	Arrêté territorial	18. 8.1945	Portant additif à l'arrêté territorial du 23.6.1945 portant déclaration d'infection de punaise du caféier.
11	Arrêté territorial	19.12.1946	Réglementant la culture des bananiers Gros Michel et de Chine dans la région du Mungo.
12	Arrêté territorial.........	4. 5.1949	Portant réglementation et organisation de la lutte contre les acridiens (section de lutte et de recherches anti-acridiennes).
13	Arrêté territorial.........	18. 4.1951	Autorisant et réglementant l'utilisation de l'arsénite de sodium dans la destruction des hévéas.
14	Arrêté territorial	30. 4.1951	Ratifiant l'arrêté territorial du 18.4.1951 autorisant et réglementant l'utilisation de l'arsénite de sodium dans la destruction des hévéas.
15	Arrêté territorial.........	12.11.1952	Soumettant la culture du cotonnier dans toute l'étendue du territoire du Cameroun à un contrôle phytosanitaire et technique. Ratifié par arrêté territorial du 27.11.1952.
16	Loi	26.11.1952	Relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulguée par arrêté du 24.12.1952.
17	Arrêté territorial.........	27.11.1952	Ratifiant l'arrêté nº 5782 du 12.11.1952 relatif à la protection phytosanitaire de la culture du cotonnier.
18	Arrêté territorial.........	23.12.1952	Organisant la protection de la culture du caféier au Cameroun contre la maladie de la trachéomycose. Ratifié par arrêté territorial du 22.1.1953.
19	Arrêté territorial.........	22. 1.1953	Ratifiant l'arrêté nº 6629 du 23.12.1952 organisant la protection de la culture du caféier au Cameroun contre la maladie de la trachéomycose.
20	Arrêté territorial.........	24. 2.1954	Déterminant les règles et les conditions de stockage du cacao dans les magasins de l'intérieur et des ports du territoire.
21	Arrêté territorial.........	16. 6.1954	Fixant l'organisation et le fonctionnement du Service de la Protection des Végétaux du Cameroun.
22	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26 novembre 1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulgué par arrêté nº 6698 du 7 octobre 1955.
23	Arrêté territorial.........	15.11.1955	Créant obligation du contrôle phytosanitaire à l'importation et à l'exportation pour tous les produits végétaux et denrées d'origine végétale.
24	Arrêté territorial.........	17. 4.1956	Portant interdiction d'importer au Cameroun toutes espèces d'animaux ou de végétaux vivants aquatiques.

Textes concernant le Togo

1	Arrêté ministériel	19. 5.1924	Concernant l'introduction des graines et plants de caféier dans les colonies françaises. Abrogé par arrêté du 3.2.1953. Promulgué par arrêté territorial du 30.7.1924.
2	Arrêté ministériel	27. 2.1922	Portant réglementation des mesures à prendre contre le *Stephanoderes.* Promulgué par arrêté territorial du 28.9.1925.
3	Arrêté ministériel	22. 4.1915	Modifiant et complétant, en ce qui concerne la Côte-d'Ivoire, l'article 5 de l'arrêté ministériel du 27.2.1922 relatif aux mesures à prendre contre le *Stephanoderes* du café. Promulgué par arrêté territorial du 28.9.1925.
4	Arrêté ministériel	25. 8.1925	Modifiant et complétant en ce qui concerne le Dahomey, l'article 5 de l'arrêté ministériel du 27.2.1922 relatif aux mesures à prendre contre le *Stephanoderes* du café. Promulgué par arrêté territorial du 7.10.1925.
5	Arrêté ministériel	22. 2.1926	Permettant exceptionnellement l'introduction de graines de cotonnier dans les colonies françaises. Modifié par arrêtés : 16.3.1927, 12.4.1927, 23.5.1929, 1er.12.1930, 18.7.1934, 8.2.1935, 15.11.1935 et 11.12.1948. Promulgué par arrêté territorial du 9.9.1926, complété par arrêté du 20.4.1944.
6	Arrêté ministériel	7.12.1926	Relatif à la protection du bananier contre la maladie de Panama. Modifié par arrêtés du 11.2.1931 et 9.2.1935. Promulgué par arrêté territorial du 17.1.1931.
7	Arrêté ministériel	3.12.1929	Relatif à la protection des cultures de cacaoyer dans les colonies françaises. Modifié par arrêté du 2.2.1931. Promulgué par arrêté territorial du 13.2.1932.
8	Arrêté local ou ministériel .	13. 2.1932	Relatif aux mesures à prendre contre le *Stephanoderes* du café au Togo.
9	Arrêté territorial	20.11.1941	Portant protection des cultures arbustives (caféier, cacaoyer, kolatier, palmier, cocotier, bananier). Approuvé par arrêté général du 17.12.1941.
10	Décret	26. 8.1942	Portant création et organisation d'un Service anti-acridien en Afrique française. Promulgué par arrêté territorial du 18.12.1942.
11	Arrêté général de l'A.O.F.	18. 9.1943	Portant organisation de la lutte anti-acridienne en A. O. F. Promulgué par arrêté territorial du 15.4.1944.
12	Ordonnance et décret ministériels	7.12.1943	Portant création d'un office anti-acridien organisant l'office national anti-acridien. Promulgués par arrêtés territorial du 21.1.1944.
13	Arrêté territorial	15. 4.1944	Prohibant l'importation des plants, cabosses et graines fraîches de cacaoyer, en provenance du Togo britannique et de la Gold Coast.
14	Délibération locale	14. 6.1950	Portant réglementation de la lutte contre le scolyte du café.
15	Arrêté territorial	21. 6.1950	Portant réglementation de la lutte contre le scolyte du café. Mis en application par circulaire locale du 21.6.1950.
16	Arrêté territorial.........	5. 4.1952	Portant création d'un organisme de lutte anti-acridienne.

17	Décret	3. 2.1955	Modifiant le décret n° 54-921 du 13.9.1954, organisant le Conseil Supérieur de la Protection de la Nature dans les Territoires d'Outre-Mer. Promulgué par arrêté territorial du 12.2.1955.
18	Décret	13. 9.1955	Fixant les conditions d'application de la loi du 26 novembre 1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulgué par arrêté territorial du 27.9.1955.
19	Arrêté ministériel	30. 3.1956	Portant réglementation de l'importation, dans certains territoires relevant du Ministère de la F. O. M., des produits susceptibles de transmettre et de propager les maladies de l'hévéa originaires d'Amérique tropicale. Promulgué par arrêté territorial du 21.4.1956.

Textes concernant l'Afrique Occidentale Française

1	Arrêté territorial.........	16.11.1901	Interdisant l'importation de noix ou plants de cocotier provenant du Togo au Dahomey.
2	Arrêté territorial	7. 1.1907	Prescrivant les mesures à prendre contre l'invasion des sauterelles au Sénégal.
3	Arrêté territorial	3. 7.1907	Relatif à la destruction de la cochenille du cocotier au Dahomey.
4	Décret	6. 5.1913	Relatif à la protection des colonies et pays de protectorat contre la propagation des maladies des végétaux. Promulgué par arrêté général du 27.6.1913.
5	Arrêté territorial	1. 7.1922	Réglementant l'importation, la mise en entrepôts, la circulation des graines et plants de caféier et d'autres produits susceptibles de propager le scolyte du grain de café en Côte d'Ivoire.
6	Décret	26.11.1923	Portant promulgation de la Convention relative à l'organisation de la lutte contre les sauterelles conclue à Rome le 31.10.1920. Promulgué par arrêté général du 19.12.1923.
7	Arrêté territorial	2. 2.1925	Stipulant que le port de Conakry est, en Guinée française, le seul port où peut être accordée l'autorisation d'importer des plants, cerises et graines de caféier en Guinée.
8	Arrêté territorial	20. 3.1925	Concernant l'importation et le transit des caféiers en vue de lutter contre la propagation du scolyte au Dahomey.
9	Arrêté territorial	7. 9.1925	Interdisant la circulation, la mise en entrepôt, en transit de tous les produits susceptibles de propager le scolyte du grain de café en Guinée.
19	Arrêté ministériel	22. 2.1926	Relatif à la désinfection des graines de cotonnier. Modifié par arrêtés du 16.3.1927 ; 12.4.19127 ; 23.5.1929 ; 1er.12.1930 ; 18.7.1934 ; 8.2.1935 et 11.12.1948. Promulgué par arrêté général du 17.5.1926 modifié par arrêté général du 13.6.1935.
11	Arrêté ministériel	7.12.1926	Organisant la protection des plantations de bananiers contre la maladie dite de Panama. Modifié par arrêtés du 11.2.1931 et 9.2.1935. Promulgué par arrêté général du 14.3.1927, modifié par arrêté général du 13.6.1935.

12	Arrêté ministériel	3.12.1929	Réglementant l'introduction des plants, boutures et graines de canne à sucre. et abrogeant l'arrêté du 17.5.1921. Promulgué par arrêté général du 11.1.1930.
13	Arrêté territorial	22. 4.1930	Prescrivant les mesures à prendre contre l'invasion des sauterelles au Dahomey.
14	Arrêté territorial	4.7. 1930	Concernant la lutte anti-acridienne en Guinée.
15	Arrêté territorial	5. 3.1931	Prescrivant les mesures à prendre contre l'invasion des sauterelles en Côte d'Ivoire.
16	Arrêté territorial	30. 6.1931	Organisant la lutte anti-acridienne en Guinée.
17	Décret	19.10.1931	Relatif à l'amélioration et à la protection des cultures et de l'élevage en A. O. F. Promulgué par arrêté général du 17.11.1931.
18	Arrêté territorial.........	20.10.1931	Prescrivant les mesures à prendre contre les invasions de sauterelles au Sénégal. Modifié par arrêté territorial du 24.7.1933.
19	Arrêté territorial	7. 4.1933	Sur la protection des plantations des caféiers contre le scolyte du grain de café en Côte d'Ivoire.
20	Arrêté territorial	13. 7.1933	Portant inspection des végétaux vivants visés par les textes énumérés dans les considérants, présentés à l'importation en Guinée française.
21	Arrêté territorial	24. 7.1933	Modifiant l'arrêté territorial du 20.10.1931 concernant les acridiens au Sénégal.
22	Arrêté territorial	28. 7.1933	Edictant les mesures à prendre en vue de prévenir l'extension des maladies du bananier en Côte d'Ivoire.
23	Arrêté territorial	22. 8.1933	Réglementant la signalisation et l'organisation de la lutte antiacridienne au Soudan.
24	Arrêté territorial	22. 2.1934	Portant réglementation applicable à la production cotonnière au Dahomey.
25	Arrêté territorial.........	5. 7.1934	Portant réglementation de la culture, de la protection et du conditionnement de l'arachide au Dahomey.
26	Arrêté territorial.........	5. 7.1934	Portant réglementation de la culture, de la protection et du conditionnement du café au Dahomey.
27	Décret	17. 1.1935	Modifiant le décret du 11 janvier 1924 réglementant les conditions de circulation, de mise en vente et d'exportation des produits naturels de l'Afrique occidentale française. Promulgué par arrêté général nº 238 AP du ?
28	Arrêté territorial	1er.5.1935	Réglementant la protection des cultures arbustives en Côte d'Ivoire.
29	Arrêté général	13. 6.1935	Portant modification aux conditions d'application en Côte d'Ivoire de la réglementation de l'introduction des plants de bananier.
30	Arrêté territorial	4. 9.1935	Rendant obligatoire la mise en moyettes des arachides récoltées dans certains cantons du cercle du Sine-Saloum au Sénégal.
31	Arrêté territorial.........	4. 9.1935	Fixant certaines mesures en vue de protéger les arachides contre les atteintes des bruches au Sénégal.
32	Arrêté territorial	14. 1.1936	Constituant une bande périmétrale de protection autour des concessions rurales en Côte d'Ivoire.

33	Arrêté territorial.........	29. 9.1936	Rendant obligatoire la déclaration de la maladie de la rosette de l'arachide en Guinée. Approuvé par arrêté général du 25.11.1936.
34	Arrêté territorial.........	17.11.1936	Rendant obligatoire la déclaration de la maladie de la rosette de l'arachide en Côte d'Ivoire. Approuvé par arrêté général du 9.1.1937.
35	Arrêté général	25.11.1936	Approuvant en Commission permanente du Conseil de Gouvernement l'arrêté n° 2158 AE/G du 29 septembre 1936 rendant obligatoire la déclaration de la maladie de la rosette de l'arachide en Guinée française.
36	Arrêté général	9. 1.1937	Approuvant l'arrêté territorial du 17.11.1936 rendant obligatoire la déclaration de la maladie de la rosette de l'arachide en Côte d'Ivoire.
37	Arrêté territorial.........	24. 8.1937	Portant réglementation de la culture du caféier en Guinée française. Approuvé par arrêté général du 30.11.1937.
38	Arrêté général	30.11.1937	Approuvant l'arrêté territorial du 24.8.1937 concernant la culture du caféier en Guinée.
39	Arrêté territorial.........	9. 5.1938	Portant organisation de la surveillance et de la protection des plantations et des cultures en Guinée. Approuvé par arrêté général du 23.6.1938.
40	Arrêté territorial.........	9. 6.1938	Portant organisation de la surveillance et de la protection des plantations et des cultures suivantes : agrumes, caféiers, bananiers en Guinée française. Abrogé par arrêté territorial du 30.12.1938.
41	Arrêté territorial.........	13. 6.1938	Rendant obligatoire la déclaration de la maladie de la rosette de l'arachide au Sénégal.
42	Arrêté général	23. 6.1938	Approuvant l'arrêté territorial du 9.5.1938 portant organisation de la surveillance et de la protection des plantations et des cultures en Guinée française.
43	Arrêté territorial.........	30.12.1938	Organisant la lutte contre les épiphyties et contre les parasites des plantes en Guinée française.
44	Arrêté territorial.........	12. 8.1939	Portant réglementation de la culture, de la production et du conditionnement du maïs au Dahomey.
45	Arrêté territorial.........	24. 7.1940	Portant réglementation de la production et du conditionnement du coton au Dahomey.
46	Arrêté territorial.........	4.10.1940	Du Gouverneur du Dahomey portant réglementation du conditionnement des arachides au Dahomey.
47	Arrêté général	17.12.1941	Approuvant l'arrêté territorial du 20.11.1941 portant protection des cultures arbustives au Togo (caféier, bananier, cacaoyer, kolatier, palmier et cocotier).
48	Décret	26. 8.1942	Portant création et organisation d'un Service anti-acridien en Afrique française validé par l'article 7 de la loi du 30.10.1946. Promulgué par arrêté général du 5.11.1942.
49	Arrêté territorial.........	26.10.1942	Fixant les mesures de protection contre les insectes des stocks de graines à usage vivrier, agricole ou industriel au Sénégal.
50	Arrêté général	18. 9.1943	Organisant en A. O. F. le Service anti-acridien. Modifié et complété par arrêté général du 19.6.1944.
51	Arrêté général	19. 6.1944	Modifiant l'arrêté général du 18.6.1943 relatif à l'organisation du service anti-acridien en A. O. F.

52	Arrêté territorial	27.10.1947	Déclarant les plantations infectées par la maladie de Sigatoka due au *Cercospora musae* et organisant la lutte contre cette maladie en Côte d'Ivoire.
53	Décret	18.11.1947	Réglementant la chasse dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulgué par arrêté général du 26.1.1948.
54	Arrêté ministériel	3. 5.1949	Complétant l'arrêté du 19.5.1924 concernant l'introduction des graines et plants de caféiers dans les colonies françaises. Abrogé par arrêté du 3.2.1953. Promulgué par arrêté général du 17. 5. 1949.
55	Arrêté général	17. 6.1950	Organisant l'inspection générale de l'agriculture en A. O. F.
56	Arrêté territorial.........	19.12.1951	Organisant la lutte contre la trachéomycose du caféier en Côte d'Ivoire.
57	Arrêté général	24. 1.1952	Instituant un contrôle phytosanitaire pour les produits végétaux ou les denrées d'origine végétale entrant en Afrique Occidentale française ou en sortant par le port de Dakar.
58	Délibération du Grand Conseil de l'A. O. F.	25. 1.1952	Portant approbation du règlement d'exploitation de la station de désinfection de Dakar.
59	Arrêté territorial.........	29.1.1952	Organisant la Section locale de Protection des Végétaux en Guinée.
60	Arrêté général	12. 2.1952	Rendant exécutoire la délibération du 25.1.1952 de la Commission permanente du Grand Conseil de l'A. O. F.
61	Délibération du Grand Conseil de l'A. O. F.	4. 9.1952	Fixant le barème des redevances à payer pour la désinfection des sons, farinettes et tourteaux par la station de désinfection de Dakar.
62	Arrêté général	20. 9.1952	Allouant des subventions aux Instituts de Recherche.
63	Arrêté général	23. 9.1952	Rendant exécutoire une délibération permanente du Grand Conseil de l'A. O. F. fixant les redevances à percevoir par la station de désinfection de Dakar.
64	Loi	26.11.1952	Relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulguée par arrêté général du 24.1.1953.
65	Arrêté ministériel	11.12.1952	Organisant la protection des palmiers dattiers en A. O. F. contre la maladie dénommée Bayoud. Promulgué par arrêté général du 20.3.1953.
66	Arrêté ministériel	3. 2.1953	Relatif à la réglementation de l'importation des caféiers dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Modifié par arrêté ministériel du 22 avril 1954. Promulgué par arrêté général du 23.3.1953.
67	Arrêté ministériel	22. 4.1954	Modifiant l'article 6 de l'arrêté du 3.2.1953 et ajoutant le Togo et la Côte d'Ivoire à la liste des pays contaminés par l'*Hemileia vastatrix*. Promulgué par arrêté général nº 3639 SET/I du 17.5.1954.
68	Arrêté territorial.........	27. 5.1955	Relatif à la défense contre les acridiens en Mauritanie.
69	Arrêté général	24. 7.1953	Déclarant calamité publique, sur l'ensemble du territoire de l'A. O. F. les oiseaux dénommés mange-mil.

70	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26.11.1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la F. O. M. Promulgué par arrêté général du 22.9.1955.
71	Arrêté général	14.10.1955	Relatif à l'organisation de la lutte contre le mange-mil.
72	Arrêté général	29.10.1955	Réglementant la plantation, le transport, le transit, la multiplication, la culture et la vente de la jacinthe d'eau en A. O. F.
73	Arrêté territorial	12. 3.1956	Portant organisation d'une section locale de la protection des végétaux au Niger.
74	Arrêté ministériel	30. 3.1956	Réglementant l'importation, dans certains territoires relevant du Ministère de la F. O. M., des produits susceptibles de transmettre et de propager les maladies de l'hévéa, originaires d'Amérique tropicale. Rectificatif : *J. O.* de l'A. O. F., n° 2839 du 4.8.1956. Promulgué par arrêté général du 17.4.1956.
75	Délibération de l'Assemblée territoriale de la Guinée	15. 5.1956	Donnant délégation à sa Commission permanente pour exprimer un avis au sujet du régime de commercialisation et d'importation du café en Guinée.
76	Arrêté territorial	1er.6.1956	Concernant l'importation du café en Guinée.

Textes concernant l'Afrique Equatoriale Française

1	Loi	19. 7.1845	Modifiée et complétée par la loi du 12.7.1916, appliquée en A. E. F. et A. O. F. par le décret du 30.12.1916 (promulgué par A. G. G. du 20.2.1917) complété par le décret du 5.3.1918 sur le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses.
2	Arrêté général ou territorial	21. 2.1902	Sur les mesures à prendre contre la maladie des caféiers dite *Hemileia vastatrix.*
3	Décret	6. 5.1913	Relatif à la protection des colonies et pays sous protectorat contre la propagation des maladies des végétaux. Promulgué par arrêté général du 4.9.1913.
4	Arrêté ministériel	22. 2.1926	Concernant l'introduction de graines de cotonnier dans les colonies françaises. Modifié par arrêtés du 16.3.1927, 12.4.1927, 23.5.1929, 1er.12.1930, 18.7.1934, 8.2.1935, 15.11.1935 et 11.12.1948. Promulgué par arrêté général du 11.8.1926.
5	Décret	8.10.1926	Modifié par le décret du 30.4.1932 et par le décret du 8.10.1948 réglementant l'importation, l'achat, la vente, la détention et l'emploi des substances vénéneuses en A. E. F. Promulgué par arrêtés généraux du 24.11.1926, 4.6.1932 et 22.10.1948.
6	Arrêté ministériel	7.12.1926	Relatif à la protection des plantations de bananiers aux colonies contre la maladie de « Panama ». Modifié par arrêtés du 11.2.1931 et 9.2.1935. Promulgué par arrêté général du 7.3.1927.
7	Arrêté ministériel	3.12.1929	Relatif à la protection des cacaoyers contre la maladie du « balai de sorcière » due à *Marasmius perniciosus.* Rectificatif *J. O.* du 27.3.1930. Modifié par arrêté du 2.2.1931. Promulgué par arrêtés généraux des 13.1.1930 et 28.3.1931.

8	Arrêté général	12. 4.1930	Réglementant l'introduction des plants, cabosses ou graines de cacaoyer en A. E. F.
8 *bis*	Arrêté ministériel	2. 2.1931	Concernant la protection des cultures de cacaoyer dans les colonies françaises. Promulgué par arrêté général du 28.3.1931.
9	Décret	2.11.1935	Concernant l'amélioration et la protection de l'agriculture et de l'élevage, la préparation et la circulation des produits agricoles de cueillette et d'élevage, l'organisation des transactions sur ces produits et les conditions de leur exportation afin de garantir leur qualité loyale et marchande, la conservation et la sélection des semences ainsi que la constitution de réserves de denrées de première nécessité. Promulgué par arrêté général du 28.11.1935.
10	Arrêté général	6.11.1937	Concernant la lutte antiacridienne en A. E. F. Rapporté par arrêté général du 28.6.1954.
11	Arrêté général	9. 1.1941	Relatif à la mise en réserve des graines de coton.
12	Arrêté général	10. 6.1942	Portant protection de la culture des types et variétés de cotonnier sélectionnées.
13	Arrêté général	31.12.1942	Octroyant une prime aux producteurs indigènes de semences de cotonnier issues de sélection ayant pedigree ou massale.
14	Arrêté général	9. 1.1943	Relatif à la protection de la culture cotonnière contre l'introduction du wilt.
15	Arrêté général	9. 2.1945	Organisant la Section d'études et de défense antiacridiennes. Abrogé par arrêté général du 28.6.1954.
16	Arrêté général	9. 2.1945	Créant un service de défense des cultures rattaché à la direction de l'agriculture d'A. E. F.
17	Arrêté général	12. 6.1945	Instituant une surveillance et une police phytosanitaire des cultures en A. E. F.
18	Arrêté général	10. 6.1948	Prescrivant les mesures de défense contre le ver rose dans les districts cotonniers d'A. E. F. Modifié par arrêté général du 2.6.1950.
18 *bis*	Arrêté territorial	11.12.1948	Déclarant le Territoire de l'Oubangui-Chari atteint par le ver rose.
19	Arrêté général	5.12.1949	Concernant les mesures phytosanitaires applicables au café Robusta originaire ou en provenance de l'A. O. F.
20	Arrêté général	27. 3.1950	Concernant les mesures phytosanitaires applicables au café Robusta originaire ou en provenance du Congo belge.
21	Arrêté général	3. 5.1950	Réglementant l'introduction en A. E. F. des graines de tournesol.
22	Arrêté général	2.6.1950	Modifiant l'arrêté n° 1638 du 10.6.1948 prescrivant les mesures de défense contre le ver rose dans les districts cotonniers d'A. E. F.
23	Décret	26.12.1950	Fixant les attributions des services de Protection des Végétaux. Promulgué par arrêté général du 8.3.1951.
24	Arrêté général	27. 2.1952	Réglementant la protection des cultures de caféier, contre le scolyte du grain de café.
25	Arrêté général	4. 3.1952	Réglementant l'emploi des produits arsenicaux en agriculture.
26	Arrêté général	24. 3.1952	Réglementant la culture du caféier et sa protection contre les maladies cryptogamiques et les insectes prédateurs.

27	Arrêté général	24. 3.1952	Relatif à la protection de la culture du cacaoyer contre l'introduction du swollen-shoot.
28	Arrêté général	21. 4.1952	Relatif à la protection de la culture du poivrier contre l'introduction de la maladie de Muller (pourriture de la base des tiges).
29	Arrêté général	14.10.1952	Relatif à la protection des cultures de maïs contre une rouille introduite d'Amérique : *Puccinia polysora.*
30	Arrêté général	21.11.1952	Réglementant la protection phytosanitaire de la culture du cacaoyer en A. E. F.
31	Arrêté général	28.11.1952	Autorisant le bureau des douanes de Brazzaville à recevoir les importations de canne à sucre en A. E. F.
32	Loi	26.11.1952	Relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la F. O. M. Promulguée par arrêté général du 2.3.1953.
32 *bis*	Arrêté général	3. 1.1953	Organisant les Services de l'Agriculture en A. E. F.
33	Arrêté général	2. 4.1953	Relatif à la protection des cultures d'*Urena lobata* contre le chancre du collet *Macrophoma urenae.*
34	Arrêté général	16. 5.1953	Relatif à la protection des cultures d'*Hibiscus cannabinus* contre le *Colletotrichum hibisci.* Modifié par arrêté général du 26.10.1953.
35	Arrêté général	26.10.1953	Modifiant l'arrêté général du 16.5.1953 relatif à la protection des cultures d'*Hibiscus cannabinus* contre le *Colletotrichum hibisci.*
35 *bis*	Arrêté territorial	27.10.1953	Déclarant la région du M'Bomou atteinte de wilt et prescrivant les mesures de protection à entreprendre. Complété par arrêté territorial du 6.4.1954.
35 *ter*	Arrêté territorial	6. 4.1954	Complétant l'arrêté territorial du 27.10.1953 et déclarant que les fibres venant des zones suspectes du M'Bomou seront obligatoirement évacuées par voie fluviale.
36	Arrêté général	28. 6.1954	Rapportant les dispositions des arrêtés généraux du 6.11.1937 concernant la lutte antiacridienne en A. E. F. et du 9.2.1945 organisant la section d'études et de défense antiacridienne.
37	Arrêté général	2. 7.1955	Relatif à la protection du tabac contre le *Lasioderma* et l'*Ephestia.*
38	Arrêté général	13. 7.1955	Abrogeant l'arrêté n° 3236 en date du 14.10.1952 relatif à la protection des cultures du maïs contre la rouille américaine.
38 *bis*	Loi	6. 8.1955	Autorisant le Président de la République à ratifier la convention phytosanitaire pour l'Afrique au Sud du Sahara, signée à Londres le 29.7.1954 entre la France, la Belgique, le Portugal, la Fédération de Rhodésie et du Nyassaland, Le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et l'Union de l'Afrique du Sud. Promulguée par arrêté général du 19.8.1955.
38 *ter*	Arrêté général	12. 8.1955	Fixant les dispositions destinées à éviter l'introduction des plantes aquatiques dites *Eichornia crassipes* sur les fleuves, rivières et lacs de l'A. E. F. Modifié par arrêté général du 27.12.1956.
39	Délibération du Grand Conseil de l'A. E. F.		Portant approbation du règlement d'exploitation de la station de désinsectisation du port de Pointe-Noire et du barème de redevances à payer pour la désinfection des denrées, produits et locaux, par ladite station. Rendue exécutoire par arrêté général du 21.10.1955.

40	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26.11.1952. Promulgué par arrêté général du 27.9.1955.
41	Arrêté général	28. 9.1955	Instituant une surveillance et un contrôle phytosanitaire des cultures et des produits végétaux en A. E. F.
42	Arrêté général	21.10.1955	Rendant exécutoire la délibération n° 60/55 du 15.9.1955 de la Commission permanente du Grand Conseil de l'A. E. F.
43	Arrêté général	21.10.1955	Instituant un contrôle phytosanitaire au port de Pointe-Noire.
44	Arrêté général	25.11.1955	Relatif à la protection phytosanitaire du cotonnier en A. E. F.
45	Arrêté ministériel	30. 3.1956	Réglementant l'importation de produits susceptibles de transmettre et de propager les maladies des hévéas originaires de l'Amérique tropicale. Promulgué par arrêté général du 16.4.1956.
46	Arrêté général	16. 7.1956	Relatif à la protection des agrumes contre les maladies à virus.
47	Arrêté territorial.........	1er.9.1956	Portant création d'une section locale de la protection des végétaux du Tchad.
48	Arrêté territorial	29. 9.1956	Réglementant la protection des cultures de caféiers contre le scolyte du grain de café en Oubangui-Chari.
49	Arrêté général	21.12.1956	Visant à protéger les plantations de bananiers contre l'introduction de la maladie de Panama (*Fusarium cubense*).
50	Arrêté général	27.12.1956	Portant modification aux dispositions de l'arrêté du 12.8.1955 relatif à l'introduction des plantes aquatiques dites *Eichornia crassipes* sur les fleuves, rivières, lacs de l'A. E. F.

Textes concernant Madagascar

1	Arrêté général............	20. 8.1911	Interdisant l'introduction dans la colonie de Madagascar et dépendances des plants de caoutchouc en provenance de Ceylan et de l'Ile Maurice.
2	Arrêté général	4.12.1912	Relatif aux mesures à prendre contre l'invasion et la propagation des maladies du cocotier.
3	Arrêté local ou ministériel	10. 5.1913	Nommant une commission chargée de rassembler les documents relatifs à l'étude des vols de sauterelles et des moyens de les détruire.
4	Arrêté ministériel	17. 5.1921	Réglementant l'introduction et la circulation des plants de canne à sucre dans les colonies françaises. Promulgué par arrêté général du 25.7.1921.
5	Arrêté ministériel	27. 2.1922	Prohibant dans les colonies françaises indemnes des ravages du scolyte du grain de café, l'importation, la circulation, la mise en culture et le transit de tous produits susceptibles de propager cet insecte. Promulgué par arrêté général du 12.5.1922.
6	Arrêté ministériel	5. 5.1924	Relatif à l'introduction des cannes à sucre à Madagascar. Promulgué par arrêté général du 13.7.1924.

7	Arrêté général	9. 2.1925	Désignant les ports de la colonie de Madagascar admis à l'importation des cerises, graines et plants de café, emballages et graines de plantes (*Hibiscus* et *Rubus*) susceptibles d'héberger le scolyte du grain de café.
8	Circulaire locale..........	2.12.1925	Relative aux mesures à prendre pour la destruction des criquets.
9	Arrêté local ou ministériel ?	24. 3.1928	Créant une organisation de lutte contre les sauterelles. L'article 3 de cet arrêté est modifié par l'arrêté du 11.9.1928.
10	Arrêté général	3. 1.1929	Autorisant et réglementant l'emploi, en agriculture de certaines substances portées aux tableaux A et C du décret du 20 avril 1919 portant réglementation sur l'importation, le commerce, la détention et l'usage des substances vénéneuses.
11	Arrêté général	22.11.1930	Déterminant les conditions d'admission dans la colonie de Madagascar et dépendances des plants, boutures et graines de canne à sucre.
12	Arrêté général	22.11.1930	Déclarant la recette des douanes de Tamatave seule ouverte à l'importation des plants, cabosses et graines fraîches de cacaoyers et déterminant les conditions de leur admission.
13	Arrêté général	11. 6.1932	Créant un centre d'observations anti-acridiennes à Betioky (Tulear).
14	Arrêté général	14.12.1933	Déclarant contaminé par la mosaïque de la canne à sucre l'archipel des Comores et interdisant l'exportation des plants, boutures et graines de canne à sucre de cette provenance vers les autres parties du territoire de Madagascar et dépendances.
15	Arrêté territorial	6. 1.1934	Déclarant l'archipel des Comores contaminé par la mosaïque de la canne à sucre.
16	Arrêté général	13.11.1939	Instituant une prime pour le repérage des lieux de pontes des sauterelles.
17	Arrêté général	20. 1.1940	Rendant obligatoire la destruction de la chenille « Andreta ».
18	Arrêté général	24. 9.1946	Instituant une prime pour le repérage des lieux de pontes des sauterelles.
19	Arrêté général	26. 8.1948	Relatif à la protection des légumes féculents secs, des maïs et des maniocs secs, destinés à l'exportation.
20	Arrêté général	6.11.1948	Autorisant l'emploi de produits insecticides non toxiques pour la protection des légumes féculents secs, des maïs et des maniocs secs, destinés à l'exportation.
21	Arrêté général	15.12.1948	Autorisant l'emploi de produits insecticides non toxiques pour la protection des légumes féculents secs, des maïs et des maniocs secs, destinés à l'exportation. Abrogé par arrêté général du 17.11.1952.
22	Arrêté général	2.12.1949	Complétant l'article 1er de l'arrêté du 22.11.1930 déterminant les conditions d'admission dans la colonie de Madagascar et dépendances des plants, boutures ou graines de canne à sucre.
23	Arrêté général	12. 8.1950	Autorisant l'emploi du produit insecticide dénommé « calandrine » pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs destinés à l'exportation. Abrogé par arrêté général du 1er.2.1954.

24	Arrêté général	11.12.1950	Organisant un service de la défense des cultures rattaché à l'inspection générale des services agricoles de Madagascar.
25	Arrêté général	11.12.1950	Portant réorganisation du service anti-acridien à Madagascar et dépendances.
26	Arrêté général	5. 5.1952	Fixant les pratiques obligatoires pour limiter le développement des oryctes dans les plantations de cocotiers et de palmiers.
27	Arrêté général	28. 1.1952	Relatif à la désinsectisation des riz, maïs, légumes, féculents et maniocs secs.
28	Arrêté général	18.10.1952	Déclarant le district de Brickaville infesté par la mosaïque de la canne à sucre et ordonnant certaines mesures prophylactiques.
29	Arrêté général	17.11.1952	Portant abrogation de l'arrêté nº 2139 du 15.12.1948 autorisant l'emploi de produits insecticides non toxiques pour la protection des légumes féculents secs, des maïs et des maniocs secs destinés à l'exportation.
30	Arrêté général	19. 1.1953	Autorisant l'emploi des produits insecticides dénommés 1º Caladrin G à 0,5 p. c. d'isomère gamma ; 2º Novigam à 1 p. c. d'isomère gamma ; 3º Exam poudre à 2 p. c. d'isomère gamma, pour la protection des légumes secs, des maïs, des riz et des maniocs secs destinés à l'exportation ou au transport par cabotage. Abrogé par arrêté général du 1er.2.1954.
31	Arrêté général	3. 3.1953	Relatif à la lutte contre la mosaïque de la canne à sucre dans la province de Tamatave.
32	Circulaire du contrôle du conditionnement	8.10.1953	Relative à la désinsectisation des riz, maïs, légumes féculents secs, maniocs secs, transportés en petit cabotage pour les besoins de la consommation locale.
33	Arrêté général	1er.2.1954	Fixant les doses maxima d'emploi des produits à base d'hexachlorohexane pour la désinsectisation des riz, maïs, légumes féculents et maniocs secs.
34	Arrêté général nº 150	14. 6.1954	Autorisant l'emploi du produit insecticide dénommé Gammagrain à 1 p. c. d'isomère gamma pur de l'hexachlorohexane pour la protection des légumes, féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation et au transport par cabotage.
35	Arrêté général nº 151	14. 6.1954	Autorisant l'emploi des produits insecticides dénommés : Charancite et Lindagrain pour la protection des légumes, féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation et au transport par cabotage.
36	Arrêté général	13. 9.1954	Organisant la lutte contre la maladie de Fidji. Modifié et complété par arrêté général du 18.4.1955.
37	Arrêté général	18.10.1954	Réglementant l'importation à Madagascar des semences des diverses plantes cultivées. Abrogé par arrêté général du 27.8.1956.
38	Arrêté provincial	30.11.1954	Fixant les mesures d'application de l'arrêté nº 230-SE/AGR-CG du 13 septembre 1954 organisant la lutte contre la maladie de Fidji. Complété par additif nº 106-A du 14.6.1955, et nº 50 A du 3.3.1955.
39	Additif	3. 3.1955	Nº 50-A à l'article premier de l'arrêté provincial nº 232-A du 30.11.1954 fixant les mesures d'application de l'arrêté nº 230-SE/AGR/CG du 13 septembre 1954 organisant la lutte contre la maladie de Fidji.

40	Arrêté général	18 4.1955	Modifiant et complétant l'arrêté n° 230-SE/AGR/CG du 13/9/1954 organisant la lutte contre la maladie de Fidji.
41	Décision générale	4. 6.1955	Habilitant un ingénieur d'agriculture à ordonner la destruction des parcelles de cannes à sucre contaminées par la maladie de Fidji, ainsi que la récolte immédiate des champs de canne à sucre reconnus contaminés.
42	Arrêté général	6. 6.1955	Délimitant une zone d'interdiction de culture de la canne à sucre dans la province de Tamatave.
43	Additif	14. 6.1955	A l'article premier de l'arrêté provincial n° 232-A du 30.11.1954 fixant les mesures d'application de l'arrêté n° 230-SE/AGR/CG du 13 septembre 1954 organisant la lutte contre la maladie de Fidji.
44	Arrêté général	30. 8.1955	Ordonnant la destruction de certaines plantations de canne à sucre.
45	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26 novembre 1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulgué par arrêté général du 7.10.1955.
46	Arrêté général	28.11.1955	Autorisant l'emploi du produit insecticide dénommé Saindane à 0,6 p. c. d'isomère gamma pur de l'hexachlorocyclohexane pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs, destinés à l'exportation ou au transport par cabotage.
47	Arrêté général	5.12.1955	Fixant les attributions respectives du service de la recherche agronomique et du service de la défense des cultures en matière de protection des végétaux cultivés.
48	Arrêté général	26. 3.1956	Autorisant l'emploi du Lindex Grain à 0,6 p. c. d'isomère gamma pour la protection des légumes féculents secs, des maïs, des riz et des maniocs secs destinés à l'exportation ou au transport par cabotage.
49	Arrêté territorial	20. 7.1956	Désignant les agents administratifs chargés du contrôle phytosanitaire des cocoteraies en vue de l'intensification de la lutte contre les oryctes.
50	Arrêté général	27. 8.1956	Relatif à l'importation à Madagascar de végétaux ou partie de végétaux. Additif du 25.10.1956.
51	Arrêté territorial	6.10.1956	Etendant au Territoire des Comores les dispositions de l'arrêté n° 267-SE/AGR/CG du 27 août 1946 de M. le Haut Commissaire de la République française à Madagascar.
52	Additif territorial	25.10.1956	A la liste des produits d'origine végétale exempts de toutes formalités phytosanitaires publiée au *J. O.* de Madagascar n° 3762 du 15.9.1956, p. 2430 (dispositions de l'arrêté n° 267-SE/AGR/CG du 27.8.56 étendues aux Comores par l'arrêté n° 56-1035/C du 6.10.1956).
53	Avis	15.12.1956	Interdisant à Madagascar l'importation de pommes de terre pendant toute la durée de la fermeture du canal de Suez.
54	Arrêté général	17.12.1956	Relatif à la protection de la culture du cotonnier contre les insectes nuisibles et les maladies à Madagascar.

Textes concernant les Etablissements français d'Océanie

1	Décret	5.12.1901	Prescrivant les mesures à prendre en vue de s'opposer à la propagation des maladies des caféiers. Promulgué par arrêté territorial du 3.4.1902.
2	Arrêté ministériel	26.12.1901	Déterminant les conditions dans lesquelles les plantes et semences de café peuvent être introduites dans les colonies françaises. Promulgué par arrêté territorial du 3.4.1902.
3	Décret	6. 5.1913	Relatif à la protection des colonies et pays de protectorat contre la propagation des maladies des végétaux. Promulgué par arrêté territorial du 29.9.1915.
4	Arrêté territorial	12. 1.1916	Prescrivant la prohibition d'entrée dans les Etablissements français de l'Océanie, des cocotiers et de toutes les plantes de la famille des palmiers, du caféier, du bananier et d'autres Musacées et de leurs fruits, feuilles ou rameaux, des terres ou composts pouvant contenir leurs parasites. Modifié par l'arrêté territorial du 15 novembre 1924.
5	Arrêté territorial	16. 3.1917	Prescrivant le nettoyage des vanillères. Abrogé par arrêté territorial du 22.12.1923.
6	Circulaire territoriale	1er.6.1917	A MM. les administrateurs, agents spéciaux et présidents des conseils de districts au sujet de la nécessité d'incinérer les débris végétaux et les lianes malades, habitats des vermines parasitaires contre lesquelles l'agriculture doit se défendre.
7	Arrêté ministériel	26. 4.1918	Concernant l'introduction et la circulation des graines et plants de cotonniers dans les colonies françaises. Promulgué par arrêté territorial du 24.7.1924.
8	Arrêté territorial	6. 3.1919	Allouant une prime de 0,10 fr. par rat ou souris détruits.
9	Arrêté territorial	8. 3.1919	Portant qu'une somme de 1.000 fr. sera mandatée au nom du Commissaire de Police de Papeete, pour servir au paiement des primes prévues par l'arrêté précédent.
10	Arrêté territorial	23.12.1920	Autorisant la chasse aux merles des Moluques dans les E. F. O.
11	Arrêté territorial	28. 9.1921	Autorisant la création et le fonctionnement du Comité de Défense agricole aux Iles Sous-le-Vent.
12	Arrêté territorial	12.10.1921	Ordonnant la destruction des plantes ou insectes nuisibles à l'agriculture aux Iles-Sous-le-Vent.
13	Arrêté territorial	9. 4.1923	Créant un emploi d'inspecteur des vanillères aux Iles Sous-le-Vent et des primes aux planteurs méritants.
14	Arrêté territorial	22.12.1923	Rapportant celui du 16.3.1917 et le remplaçant par d'autres dispositions (nettoyage des vanillères).
15	Décret	4. 1.1924	Réglementant l'importation, l'achat, la vente, la détention et l'emploi des substances vénéneuses. Promulgué par arrêté territorial du 12.2.1924.
16	Arrêté territorial	20. 1.1924	Fixant les attributions de l'agent de culture chargé de la station agronomique et de l'élagage en ce qui concerne le contrôle des vanilles et leur préparation.
17	Arrêté ministériel	19. 5.1924	Concernant l'introduction des graines et plants de caféiers dans les colonies françaises. Complété par arrêté ministériel du 3.5.1949. Abrogé par arrêté ministériel du 3.2.1953. Promulgué par arrêté territorial du 10.7.1924.

18	Arrêté territorial	15.11.1924	Modifiant l'arrêté du 12.1.1916 prescrivant la prohibition d'entrée dans les E. F. O. des cocotiers et de toutes les plantes de la famille des palmiers, du caféier, du bananier et d'autres Musacées et de fruits, feuilles ou rameaux, des terres ou composts pouvant contenir leurs parasites.
19	Arrêté territorial.........	30.10.1926	Réprimant la divagation des animaux domestiques.
20	Arrêté territorial.........	23. 7.1927	Prohibant la culture, la détention, la circulation, la consommation du kava aux îles Marquises. Approuvé par décret du 11.9.1927.
21	Décret	11. 9.1927	Approuvant l'arrêté local du 23.7.1927 prohibant la culture, la circulation, la détention, la consommation du kava aux Iles Marquises.
22	Arrêté territorial.........	19.11.1927	Concernant le baguage des cocotiers contre les rats. Complété par arrêté territorial du 14.2.1930.
23	Arrêté territorial.........	3. 2.1928	Prescrivant le nettoyage des cocoteraies dans toute l'étendue des Etablissements français de l'Océanie.
24	Arrêté ministériel	3.12.1929	Réglementant l'introduction dans les colonies françaises de plants, boutures et graines de canne à sucre. Promulgué par arrêté territorial du 21.1.1930.
25	Arrêté ministériel	3.12.1929	Relatif à la protection des cultures de cacaoyer dans les colonies françaises. Rectificatif : *J. O.* du 27.3.1930. Modifié par arrêtés du 3.12.1929 et du 2.2.1931. Promulgué par arrêté territorial du 21.1.1930.
26	Arrêté territorial.........	14. 2.1930	Complétant celui du 19.11.1927 sur le baguage des cocotiers.
27	Arrêté territorial.........	14. 2.1930	Concernant l'importation des plants, cabosses et graines fraîches de cacaoyer, des plants, boutures graines de canne à sucre.
28	Arrêté territorial.........	2. 5.1930	Interdisant l'entrée et la détention dans la colonie des perroquets de toutes espèces.
29	Loi	31. 3.1931	Tendant à assurer la sauvegarde de la production du manioc dans les colonies, pays de protectorat ou territoires sous mandat français. Promulguée par arrêté territorial du 13.9.1934.
30	Décret	11. 2.1932	Fixant les conditions d'application de la loi du 7.1.1932 tendant à assurer la sauvegarde de la production en bananes dans les colonies, pays de protectorat et territoires sous mandat français. Abrogé par décret du 19.11.1937. Promulgué par arrêté territorial du 7.4.1932.
31	Arrêté territorial.........	11. 9.1933	Déterminant l'application dans le territoire de certaines dispositions du décret du 11.2.1932 sur la sauvegarde de la production des bananes.
32	Décret	9.11.1933	Etablissant le mode de répartition des fonds affectés par la loi du 6.8.1933 à la sauvegarde de la production oléagineuse. Promulgué par arrêté territorial du 10.1.1934.
33	Arrêté territorial.........	13. 7.1934	Portant interdiction d'emploi d'engrais humains pour les cultures maraîchères.
34	Arrêté territorial.........	31. 8.1934	Interdisant l'introduction dans la colonie des choux et choux-fleurs à l'état frais. Abrogé par arrêté territorial du 23.7.1937.
35	Arrêté territorial.........	3. 7.1936	Prohibant l'entrée dans les E. F. O. des insectes et animaux nuisibles.

36	Loi	28. 7.1937	Modifiant la loi du 7.1.1932 tendant à assurer la sauvegarde de la production des bananes dans les colonies, pays de protectorat et territoires sous mandat. Promulguée par arrêté territorial du 7.10.1937.
37	Décret	19.11.1937	Abrogeant le décret du 11.2.1932 et fixant les conditions d'application de la loi du 7.1.1932 modifiée par les lois des 28.7.1937 sur la sauvegarde de la production bananière dans les colonies. Promulgué par arrêté territorial du 19.1.1938.
38	Arrêté territorial.........	27.11.1937	Prescrivant des mesures de protection contre l'introduction dans la colonie des coléoptères xylophages parasites du cocotier (*Oryctes rhinoceros* et *Strategus*). Modifié par arrêté territorial du 3 novembre 1950.
39	Arrêté territorial.........	20. 5.1938	Interdisant l'entrée, la détention ou le lâcher des oiseaux autres que les oiseaux indigènes dans les E. F. O.
40	Décret	1er.9.1938	Relatif à la production du café Arabica dans les territoires coloniaux. Promulgué par arrêté territorial du 22.10.1938.
41	Arrêté ministériel	19. 4.1939	Prescrivant des mesures de protection contre l'introduction dans les E. F. O. des coléoptères xylophages parasites du cocotier (*Oryctes* sp.). Promulgué par arrêté territorial du 6.7.1939.
42	Décret	18. 4.1940	Concernant l'encouragement à la culture du sisal. Modifié par décret du 3.9.1943. Promulgué par arrêté territorial du 6.8.1940.
43	Arrêté territorial.........	29. 4.1942	Portant réglementation des coupes de bois dans les E. F. O.
44	Arrêté territorial.........	29. 3.1943	Instituant un contrôle des plantations de tabac.
45	Arrêté ministériel	3. 9 1943	Modifiant le décret du 18.4.1940 portant encouragement à la culture du sisal. Promulgué par arrêté territorial du 1.5.1944.
45 *bis*	Arrêté territorial.........	2.10.1946	Créant une prime à la dératisation et réglementant cette prime.
46	Arrêté ministériel	3. 5.1949	Complétant celui du 19.5.1924 concernant l'introduction des graines et plants de caféiers dans les colonies françaises Abrogé par arrêté du 3.2.1953. Promulgué par arrêté territorial du 5.8.1949.
47	Arrêté territorial	3.11.1950	Modifiant l'arrêté nº 1233 AGR du 27.11.1937 prescrivant des mesures de protection contre l'introduction dans la colonie des coléoptères xylophages parasites du cocotier (*Oryctes rhinoceros* et *Strategus*).
48	Loi	26.11.1952	Relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les territoires relevant du Ministère de la France d'Outre-Mer. Promulguée par arrêté territorial du 27.1.1953.
49	Arrêté ministériel	3. 2.1953	Réglementant l'importation des caféiers dans les territoires relevant du Ministère de la F. O. M. Modifié par arrêté du 22.4.1954 (promulgué par arrêté territorial du 3.6.1954). Promulgué par arrêté territorial du 25.4.1953.
50	Arrêté ministériel	22. 1.1954	Portant réglementation de l'importation des caféiers dans les territoires relevant du Ministère de la F.O.M. Promulgué par arrêté territorial du 3.6.1954.
51	Arrêté territorial	27. 1.1955	Rendant obligatoire la protection des cocotiers contre les rats.

52	Arrêté territorial.........	3. 2.1955	Prescrivant le nettoyage des cocoteraies dans toute l'étendue des E. F. O.
53	Décision locale	5. 7.1955	Déclarant ouverte dans le district d'Affahiti la campagne de baguage des cocotiers.
54	Décision territoriale	22. 8.1955	Déclarant ouverte dans le district de Tiva (île de Tahaa, archipel des îles Sous-le-Vent) la campagne de baguage des cocotiers.
55	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la Loi du 26.11.1952 relative à l'organisation de la protection des végétaux dans les T.O.M. Promulgué par arrêté territorial du 8.10.1955.
56	Décision territoriale	1er.6.1956	Déclarant ouverte la campagne de baguage des cocotiers dans le district de Taiohae (archipel des îles Marquises).

Texte concernant la Nouvelle-Calédonie

1	Arrêté territorial.........	13. 4.1891	Relatif à l'introduction en Nouvelle-Calédonie de caféiers provenant des pays producteurs. Complété par arrêté territorial du 19.12.1895.
2	Arrêté territorial.........	19.12.1895	Complétant l'arrêté du 13.4.1891 sur les plants et grains de caféiers d'origine étrangère.
3	Décret	5.12.1901	Relatif à la protection des colonies autres que l'Algérie et des pays de protectorat autres que la Tunisie contre les progrès de l'*Hemileia vastatrix*. Abrogé par décret du 6.5.1913. Promulgué par arrêté territorial du 22.8.1902.
4	Arrêté territorial.........	13.10.1910	Interdisant dans la colonie l'importation de cafés de toute provenance.
5	Arrêté territorial.........	21. 2.1911	Réglementant l'introduction des plantes dans la colonie.
6	Décision territoriale	30. 6.1948	Portant création du Comité des épiphyties.
7	Arrêté territorial.........	12. 8.1948	Réglementant l'importation et l'exportation des végétaux.
8	Arrêté territorial.........	28. 9.1949	Organisant la lutte contre le scolyte du grain de café.
9	Arrêté territorial.........	29. 9.1954	Réglant le fonctionnement du service de la police sanitaire végétale à l'importation et à l'exportation.
10	Arrêté territorial.........	29. 9.1954	Fixant les mesures générales de protection des végétaux à l'importation.
11	Arrêté territorial....,....	29. 9.1954	Fixant les mesures spéciales de protection contre l'oryctes du cocotier.
12	Décret	13. 9.1955	Portant règlement d'administration publique fixant les conditions d'application de la loi du 26.11.1952 relative à l'organisation de la Protection des Végétaux dans les T.O.M. Promulgué par arrêté territorial du 22.10.1955.
13	Arrêté territorial.........	22. 9.1956	Concernant la protection phytosanitaire de l'Ile des Pins.

LISTE II

Textes classés par catégorie de production (1)

Plantes	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Agrumes				40	46			
Arachide				25 30 31 33 34 35 36 41 46				
Bananier	40 50 54 55 65 70 72	8 11	6 9	11 22 29 40 47 52	6 49		4 18 30 31 36 37	
Cacaoyer	47 49	4 20	7 9 13	47	7 8 8 *bis* 27 30	12	25 27	
Caféier	1 2 3 4 8 22 23 24 31 32 33 34 36 37 52 59 73 87 88 89 94 95	1 2 5 7 9 10 18 19	1 2 3 4 8 9 14 15	5 7 8 9 19 26 37 38 40 47 54 56 66 67 75 76	2 19 20 24 26 48	5	1 2 4 17 18 40 46 49 50	1 2 3 4 8
Canne à sucre	21 30 46			12	31	4 6 11 14 15 22 28 31 36 38	24 27	

(1) Les numéros figurant sur cette liste sont ceux des textes classés par fédération et territoire (voir liste I).

Plantes	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Canne à sucre (*suite*)						39 40 41 42 43 44		
Cotonnier	18 29 35 38 41 42 45 48 60 64 68 86	15 17	5	10 24 45	4 11 12 13 14 18 18 *bis* 22 35 *bis* 35 *ter*	54	7	
Giroflier						17		
Hévéa	100	13 14	19	74	45	1		
Hibiscus					34 35	7		
Kolatier			9	47				
Maïs				44	29 38	19 20 21 23 26 29 30 32 33 34 35 46 48		
Manioc	51 61					19 20 21 23 26 29 30 32 33 34 35 46 48	29	
Mauvaises herbes				72	38 *ter* 50			
Oléagineux	57 58							
Palmiers	43		9	1		2	4	11

Plantes	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	[illegible]
Cocotiers	75 81 93			3 47 65		27 49	18 22 23 26 38 41 47 51 52 53 54 56	
Plantes maraîchères							34 33	
Pois du Cap. Haricots	82					19 20 21 23 26 29 30 32 33 34 35 46 48		
Poivrier	44				28		20 21	
Pommes de terre						53		
Riz						23 26 30 32 33 34 35 46 48		
Sisal	76 78						42 45	
Tabac					37		44	
Tournesol					21			
Urena					33			
Vanillier	6						5 13 14 16	
* * *								
Denrées en magasin	22 23 24 33	20		5 9 25 26	9 37	19 20 21 23		

Plantes	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Denrées en magasin *(suite)*	34			31		26		
	36			44		29		
	37			45		30		
	52			46		32		
	59			49		33		
	67					34		
	82					35		
	88					46		
	101					48		

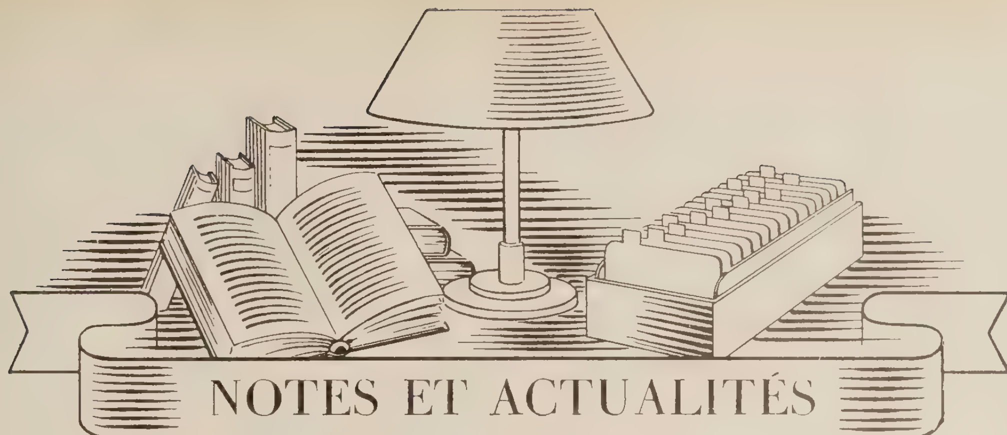
INDEX

Animaux	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Acridiens	25	12	10	2	10	3		
	26		11	6	15	8		
	77		12	13	36	9		
	79		16	14		13		
	80			15		16		
	83			16		18		
				18		25		
				21				
				23				
				48				
				50				
				51				
				68				
Oiseaux				69			10	
				71			28	
							39	
Rats							8	
							9	
							22	
							45 *bis*	
							51	

Divers	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Organisation des services de D. C. dans les T. O. M.	62	3	18		16	24	11	12
	90	6		55	17	45	48	
	92	16		59	23	47		
	99	21		64	32			
		22		70	32 *bis*			
				73	40			
					41			
					47			
Stations de désinsectisation		23		57	39			
				58	42			
				60	43			
Taxes phytosanitaires				61	39			
				63	42			

Divers	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Circulation des plantes	2 3 6 16 18 19 21 22 23 24 28 29 30 33 34 35 36 37 38 40 41 42 44 45 46 48 52 59 60 63 64 66 67 68 71 86 87 88 94 95 100	24	1 2 5 13 19	1 5 7 8 9 12 20 27 29 54 66 67 72 74 75 76	4 5 8 9 21 31 38 *ter* 45 50	1 4 5 6 7 11 12 14 19 20 22 29 30 32 34 35 37 46 48 50 51 52 53	2 4 7 17 18 20 21 24 27 28 34 46 47 49 50	1 4 5 7 9 10

Produits	Pouvoir central	Cameroun	Togo	A. O. F.	A. E. F.	Madagascar	E. F. O.	N. C.
Antiparasitaires	101					20 21 23 29 30 33 34 35 46 48		
Substances vénéneuses	7 9 12 13 14 15 17 20 27 39 56 85	13 14			1 5 25	10	15	



NOTE PRÉLIMINAIRE SUR UN LÉPIDOPTÈRE CÉCIDOGÈNE NOUVEAU SUR *COFFEA EXCELSA*, EN OUBANGUI-CHARI

par

S. Bruniquel

Les *Coffea excelsa* de la Station Centrale de Boukoko présentent sur certains rameaux de l'année, le plus souvent sous le bourgeon terminal, un épaississement de l'entre-nœud. Il s'agit d'une galle abritant une chenille qui y poursuit son développement.

Au moment, où cette galle est perceptible à l'observation, elle mesure de 7 à 10 millimètres de long. Mais sa croissance est rapide et elle atteint vite sa taille maxima de 3,5 cm à 5 cm, taille relativement importante si on la compare à celle de la chenille qu'elle héberge. En effet, parvenue au dernier stade larvaire cette chenille, de teinte rose foncé et légèrement bossue en son milieu, dépasse de peu le centimètre. Peu avant de se chrysalider, elle commence à percer son trou de sortie, toujours situé à la partie supérieure, mais sans l'achever tout à fait. L'action de la chenille n'est signalée à l'extérieur que par une petite tache brune, due à la meurtrissure des tissus. Dans un délai, qui ne varie que très peu et qui est le plus souvent de quatre jours, la chenille perfore complètement la mince paroi qui la séparait encore du milieu extérieur et tombe sur le sol où a lieu la chrysalidation. Très peu mobile, elle s'enfonce faiblement, préférant se loger entre quelques granules de terre qu'elle a la précaution de réunir avec des fils de soie.

En élevage, je n'ai pu obtenir jusqu'à présent que deux adultes, deux Lépidoptères de la famille des Orneodidae, famille dont quelques espèces sont connues pour engendrer des galles. Le temps de chrysalidation de ces deux exemplaires a été : pour l'un, de vingt-deux jours, pour l'autre, de vingt-quatre jours. L'adulte est un papillon de taille médiocre dont les ailes, typiques de la famille, sont profondément divisées en lanières frangées. Au repos, l'insecte demeure ailes étendues à plat, montrant leur base grise, leur extrémité jaune et le reste blanc nacré. Ainsi étalé, le



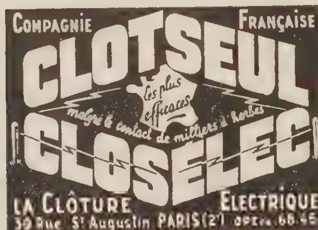
papillon mesure 21,7 mm d'envergure sur 10 millimètres de longueur. Les deux adultes ont été transmis au Laboratoire de Faunistique de l'Institut d'Enseignement et de Recherches Tropicales afin d'en avoir l'identification.

Les dégats de cet Orneodidae cécidogène consistent essentiellement en un arrêt de développement du bourgeon sous lequel se trouve la galle. Les folioles accolées de ce bourgeon n'évoluent plus, se déssèchent et tombent. Lorsque le bourgeon terminal du caféier est atteint, sa croissance en hauteur est stoppée, à moins qu'il ne reparte en « baïonnette ». Le bourgeon terminal est très fréquemment attaqué, mais l'on trouve des galles situées à l'aisselle de feuilles et s'étant développées au milieu d'un glomérule floral, comme en témoigne le cliché illustrant cette note, cliché choisi précisément en raison de la place aberrante occupée par la galle dont l'aspect lui-même est normal.

Il y a épaississement de l'entre-nœud dont le diamètre est régulièrement augmenté. Ainsi cet entre-nœud affecte la forme d'une petite outre à la paroi souple, cédant sous la pression des doigts. Cette paroi luisante délimite une vaste loge où se déplace lentement la chenille.

Ce papillon n'a jusqu'ici jamais attiré l'attention. Certes ses déprédations sont assez peu visibles et passent facilement inaperçues. Mais, nouveau sur caféier, cet insecte semble se répandre dans les parcelles de Boukoko, et paraît ne s'attaquer qu'au *C. excelsa* exclusivement, dédaignant le *C. robusta*. A ce sujet une prospection phyto-sanitaire s'imposera dans les plantations de caféiers du Territoire de l'Oubangui-Chari, tout au moins dans celles où il reste encore des *C. excelsa*. Le nombre restreint des plants de cette espèce rendra difficiles ces investigations.

Bien que l'Orneodidae, objet de cette note, ne soit pas encore déterminé, il a paru intéressant d'en signaler la présence à Boukoko.





ORGANISATION D'UNE SEMAINE DE L'AGRICULTURE FRANÇAISE A STRASBOURG DU 29 MARS AU 3 AVRIL 1958.

La décentralisation bisannuelle du **Salon International de la Machine Agricole** 1958 a été rendue officielle.

Nous avons relevé, dans le *Journal Officiel de la République Française*, du 19 octobre 1957 l'arrêté suivant :

« Le Secrétaire d'Etat à l'Agriculture,

« Sur proposition du délégué général aux expositions et manifestations d'intérêt agricole, après accord avec le Président de l'Union des Exposants de machines agricole et outillage agricole,

« Arrête : « Art. 1er. Une « Semaine de l'Agriculture » sera organisée du 29 mars au 3 avril 1958 à Strasbourg, groupant le Concours Général Agricole et le Salon International de la Machine Agricole...

« Un Inspecteur Général de l'Agriculture sera chargé des fonctions de délégué général du Secrétaire d'Etat à l'Agriculture et présidera le Comité Permanent d'Organisation de la Semaine de l'Agriculture. »

Cette « Semaine de l'Agriculture » se tiendra dans le parc des expositions de la ville (locaux de la Foire Européenne), qui est convenablement équipé et sera disponible aux dates voulues. Les possibilités d'accueil de la ville sont importantes.

Toutefois il est certain que la « Semaine » ne disposera pas d'autant de place que sur les deux emplacements occupés traditionnellement par le « Concours Général » et le « Salon », à la porte de Versailles.

Il semble que les manifestations du premier s'orienteront sur une présentation de sélections de produits agricoles, pour insister sur la qualité des productions françaises à la porte de l'Allemagne de l'Ouest, tout en diminuant celle des spéculations animales.

En ce qui concerne le « Salon », on peut penser que les restrictions d'espace vital, que l'organisation du Salon devra imposer à ses adhérents, amèneront certains, qui n'ont jamais été de chauds partisans de la décentralisation et qui ont amené l'échec de Tours en 1955, à se désister au bénéfice des autres, qui pourront ainsi, dans un des centres économiques futurs du Marché Commun, montrer leurs possibilités. Il sera à cette occasion intéressant de suivre les propositions de constructeurs étrangers ne participant pas, ou peu, aux Salons Parisiens.

Souhaitons que les espoirs de l'Union des Exposants, abordant le Marché Commun en même temps que la décentralisation du Salon, quant à la visite de nouvelles couches d'exploitants agricoles de nos régions de l'Est ou du Nord et d'Allemagne, de Belgique, du Luxembourg, de Hollande, de Suisse, etc... se concrétiseront.

Signalons aussi que le Congrès annuel des Marchands Réparateurs de Machines Agricoles aura lieu pendant la « Semaine de l'Agriculture ».

Nous indiquerons enfin que cette décentralisation à Strasbourg ne permettra pas que soit continuée, en 1958, la signalisation des matériels exportés dans les Territoires d'Outre-Mer.

G. Labrousse.



III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie

12-243

Velasco (J. R.), Manuel (F. C.).— **The photopériodic response of Elon-Elon rice** (Le photopériodisme du riz Elon-elon). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1955 (août), nº 3, vol. 39, p. 161-75, 6 tableaux, 5 figures, bibliographie de dix références.

Au cours d'une expérience préliminaire, des plants de riz de la variété Elon-Elon cultivés en pot ont été soumis à partir du quarante-cinquième jour à des éclairements journaliers de longueur différente.

Une première série de pots fut soumise à la lumière naturelle du soleil pendant douze heures par jour. Une seconde série fut soumise à la même lumière pendant huit heures seulement et une troisième à douze heures de lumière naturelle et à trois heures de lumière artificielle.

Après une semaine de traitement la culture II (huit heures) montrait un début de bourgeon floral (flower-bud initiation).

Après deux semaines, le même phénomène se produisit dans la culture I, vraisemblablement parce que les jours n'étaient plus tout à fait de douze heures à cette époque de l'année.

Trois pots de la culture II, furent alors ramenés dans les conditions normales d'éclairement, ce qui eut pour effet de retarder la floraison par rapport à celle des plants laissés dans les conditions de jours courts.

Afin de déterminer l'âge, auquel la plante est sensible au photopériodisme, des lots furent soumis à des jours courts (dix heures) jusqu'à la floraison à partir des époques suivantes : germination, quinze jours après, trente jours après, quarante-cinq jours après, soixante jours après, l'examen microscopique d'une coupe du bourgeon terminal a montré que les bourgeons floraux étaient en avance dans le premier lot sur les autres.

Les résultats pratiquement identiques sont obtenus avec des jours courts débutant à la germination ou quinze jours après. Par ailleurs, plus les plants vieillissent, moins ils ont besoin d'un long traitement de jours courts pour fleurir.

Le nombre de cycles de jours courts nécessaires au développement de l'inflorescence varie avec la durée de l'éclairement.

A la fois les jours longs et les jours très courts retardent la floraison.

Des essais ayant pour but de déterminer l'action de diverses substances de croissance (accélératrices ou inhibitrices) : acide naphtalène acétique, acide indole butyrique, acide indole acétique, hydrazide maléique n'ont pas donné de résultats significatifs.

Botanique

12-244

Léonard (J.). — **Genera des Cynometreae et des Amherstieae africaines.**, *Mém. Acad. Royale Belgique, Cl. Sc.*, Bruxelles, t. XXX, fasc. 2, 1957 (avril), 312 p., fig., index, bibliographie.

Bien que ce Mémoire intéresse plutôt les botanistes s'occupant de foresterie il est indispensable de le signaler à nos lecteurs pour sa méthodologie que l'on peut appliquer à la systématique des Légumineuses herbacées.

L. A. a étudié la morphologie des plantules du plus grand nombre possible des espèces de ces tribus et les caractères observés, joints à ceux de la morphologie florale et de l'anatomie du bois, lui ont permis de classer de façon plus heureuse les genres de ces groupes difficiles.

12-245

Long (G.). — **Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale.** *Ann. Serv. bot. agr. Tunisie*; Ariana, 1954, *27*, 388 p., carte des groupements au 1/200.000 feuille Sbeitla, fig., planches, bibliographie très importante, index des plantes citées.

Cet important ouvrage est appelé à faire date dans l'histoire phytosociologique de la Tunisie. Si les descriptions des nombreuses associations définies par l'A. échappent à l'analyse on peut tenter d'en tirer quelques déductions essentielles.

En ce qui concerne l'état général de la végétation en Tunisie, l'A. se range à l'avis de ceux qui prétendent que le recul des boisements depuis l'époque historique (colonisation romaine) ne tient aucunement à un assèchement du climat, mais précisément aux destructions humaines : culture, pâturage, etc...

Le climat étant identique pour toute la région étudiée, sauf une légère amélioration de l'humidité en altitude, c'est uniquement aux conditions édaphiques que sont dues les quelques dix-neuf associations reconnues par l'A. C'est ainsi que les groupements halophiles eux-mêmes, malgré la condition commune d'une certaine alcalinité, se répartissent en huit associations selon le degré de salure, le niveau du plan d'eau, la texture du sol.

C'est cette texture du sol, qui décide ensuite le plus souvent de l'association selon que l'on a à faire aux rochers grèseux des pentes, aux sables fins bien fixés, aux sables grossiers, aux sables dégradés et mouvants ou aux limons argileux. Cette qualité physique, par son incidence sur le bilan de l'eau, importe plus en effet que les teneurs en éléments fertilisants. On peut dire que les sols argileux sont toujours déficients en eau, tandis que les sols sablonneux sont beaucoup plus favorables à la végétation. Les premiers peuvent convenir aux céréales et gagnent beaucoup à l'irrigation tandis que les seconds peuvent porter des cultures arbustives.

Le climax des hauts-plateaux grèseux est une forêt à pin d'Alep et à génévrier dont les régressions conduisent à une lande à romarin puis à une végétation herbacée à *Stipa*. Sur les hautes plaines sablonneuses, le peuplement ligneux à génévrier est plus clairiéré et coupé de « steppe » : romarin, ciste et armoise donnent le ton à la lande. Sur les domes montagneux de la région gamoudienne le climax à génévrier est également exceptionnel mais *Reseda papillosa* remplace l'armoise dans les groupements de dégradation. Dans les basses plaines de cette même région il n'existe pas de climax sur les sols de caractère fluctuant. L'association la plus importante de ces étendues, en dehors des groupements halophiles est à *Eragrostis*, jujubier et armoise.

L'A. donne quelques rares exemples d'évolution progressive des associations ; citons la régénération du climax à génévrier qui peut se dessiner dans les plantations d'*Opuntia*.

H. J. F.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Hydraulique agricole

12-246

Aglibut (A. P.), Hoff (P. R.). — **Effects of continuous and discontinuous submergence on rice lodging and yield** (Influence de la submersion continue et discontinue des rizières sur la verse et le rendement du riz), *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (janv.), nº 8, vol. 39, p. 453-64, 3 tableaux.

Les A. A. rappellent que le riz peut verser à divers stades de son développement. Pour la variété Milfor 6-2, la diminution de rendement serait de 80,9 % lorsque la verse a lieu avant l'épiaison, de 43,2 % à l'épiaison, de 22,9 % une semaine après et de 9 % deux semaines après.

Les essais entrepris ont été effectués avec trois variétés :

a) Milfor 6-2, réputée résistante,

b) Thaïland, moyennement résistante,

c) Mangasa, sensible.

Les traitements ont consisté en submersion des parcelles avec une hauteur d'eau de 5 cm pendant une ou plusieurs des trois périodes suivantes :

A) Trente jours comptés à partir de deux semaines après le repiquage.

B) De quarante-quatre jours, après le repiquage à la floraison.

C) De la floraison à la récolte.

Pendant les périodes sans submersion le sol a été tenu humide à saturation par de faibles et fréquents arrosages, huit traitements différents ont été ainsi effectués.

La submersion continue pendant les périodes A, B et C a donné le plus faible taux de verse ; la submersion pendant les périodes A et C a donné le taux de verse le plus élevé.

Ces résultats sont en contradiction avec les observations de Copeland, selon lesquelles la submersion continue s'opposerait au développement des tissus de soutien et stimulerait la croissance de la tige.

L'absence de corrélation positive significative entre la hauteur des tiges et la verse, pour les variétés Milfor 6-2 et Thaïland dans tous les traitements, montre que la submersion continue ne doit pas entraîner nécessairement la verse.

La même hauteur d'eau, 5 cm, appliquée par intermittence ou de façon continue, n'a pas entraîné de variations significatives de rendement. De même des parcelles tenues humides ont eu les mêmes rendements que celles submergées.

D'une manière générale il n'y a pas corrélation entre haut rendement et susceptibilité à la verse, sauf pour la variété Milfor 6-2 qui montre une petite association de ces caractères.

De même aucune corrélation n'a été observée dans aucun traitement entre la hauteur des plants et la susceptibilité à la verse pour les variétés Milfor 6-2 et Thaïland, mais par contre la variété Mangasa verse davantage lorsque les plants sont plus élevés.

12-247

Ducher (H.). — **Haute, moyenne, basse pression (Irrigation par aspersion).** *Fruits et Primeurs d'Afrique du Nord et Revue Française de l'Oranger.* Casablanca, 1956, (avril), nº 277, p. 138.

Les trois techniques d'application de l'irrigation par aspersion à haute, moyenne et basse pression, ont chacune leurs avantages et leurs inconvénients.

Afin de réduire les frais d'exploitation énormes qu'occasionne l'emploi du système à haute pression, les spécialistes ont mis au point le système d'irrigation à basse pression, sans cependant définir exactement les limites de ces deux types de pression. D'autres chercheurs ont adopté la solution intermédiaire qu'on appelle aujourd'hui la moyenne pression. A l'heure actuelle, la basse pression peut s'inscrire de 0,600 kg à 2 kg, la moyenne de 2 kg à 3,5 kg, la haute de 3,5 kg à 6 kg.

Si l'irrigation à haute pression offre certains avantages : comme un prix de revient intéressant de l'installation à l'hectare avec une pluviométrie moyenne de 8 à 20 mm heure et des déplacements peu fréquents du matériel (toutes les trois heures environ), par contre, le prix de revient du m³ d'eau débité est élevé..

D'un autre côté, l'irrigation à basse pression permet des frais d'exploitation réduits au m³ d'eau débité et offre la possibilité d'irriguer pendant la journée même avec vent. Mais ses inconvénients sont nombreux : forte pluviométrie occasionnant des ruissellements, déplacements trop fréquents ne permettant pas un arrosage continu.

L'irrigation à moyenne pression a permis d'atténuer les inconvénients des deux premiers systèmes. Les pluviométries faibles, 3,5 à 6 mm/heure, laissent en place l'installation durant dix à quatorze heures sans aucun changement. Elle donne une absorption parfaite, une évaporation pratiquement nulle et une répartition de pluie très homogène, c'est le système par excellence pour l'irrigation de nuit sans surveillance. Il a cependant l'inconvénient de coûter un peu plus cher que le système à basse pression au m³ d'eau débité et d'être sensible au vent.

12-248

Brown (D. A.), Benedict (R. H.). — **Supplemental irrigation helps maintain corn yields** (L'irrigation supplémentaire aide à conserver les rendements de maïs). *Arkansas Farm Research*, Fayetteville, 1956 (hiver), vol. 5, nº 4, p. 4, 2 tableaux, 1 phot.

Malgré l'utilisation par les fermiers de l'Arkansas des engrais et des variétés de maïs hybrides qui leur sont recommandées, on a observé de grandes variations dans les rendements des cultures de maïs suivant les années. Les variations étant attribuées surtout aux irrégularités pluviométriques, des essais ont été effectués à la Station expérimentale de Fayetteville, de 1953 à 1956, afin de déterminer l'action d'une irrigation complémentaire du maïs.

Les essais ont été faits avec une application moyenne de 110 kg d'azote à l'hectare par culture et une densité de trente mille pieds à l'hectare.

Les résultats sont donnés dans les tableaux suivants :

Hauteur d'eau reçue par la culture en mm.

Années	par la pluie	par irrigation	total	Nombre d'irrigations
1953	276	250	526	5
1954	271,5	350	621,5	7
1955	531,7	150	681,7	3
1956	587,7	200	787,7	4
moyenne..	417	237,5	654,5	4,8

Les irrigations ont été faites quand l'humidité du sol atteignait 50 %.

Résultats de l'irrigation sur les rendements

Années	Rendements en bushels par âcre irrigué	non irrigué	Accroissement de rendement en bushels par âcre
1953	75	22	53
1954	65,86	0	65,86
1955	141,60	93,8	47,80
1956	120,51	65,68	54,83
moyenne..	100,74	45,37	55,37

Matériels agricoles

12-249

CERMA. — **Les ramasseuses-presses.** *Mécanique Rurale*, Paris, 1956 (juillet-août), p. 134-5 et 142-3.

Etude successive des ramasseuses-presses à moyenne densité avec piston à mouvement rectiligne et des ramasseuses-presses à faible densité.

Les premières se caractérisent par le fait qu'elles compriment la paille ou le fourrage à une densité moyenne (environ 225 kg de paille sèche au m³), intermédiaire entre la faible densité (botteleuse) et la très haute densité.

Après la description d'une ramasseuse-presse munie d'un piston à mouvement alternatif et de ses dispositifs de sécurité, les trois réglages possibles sont examinés : réglage de la hauteur du ramasseur, réglage de la longueur des balles, réglage de la densité des balles.

Puis les conditions d'utilisation pour la paille, le fourrage sec et les fourrages verts sont données.

Des deux modes de liage utilisables, le liage au fil de fer revient moins cher et permet un pressage plus élevé.

Les ramasseuses-presses à moyenne densité ramassent et pressent environ deux cents balles de fourrage à l'heure, correspondant à 5 ou 9 tonnes, en balles de 20 à 30 kg. Leurs avantages sont triples :

Elles diminuent l'encombrement, facilitent le transport et les manutentions.

Elles sont polyvalentes : paille et fourrage.

Elles sont économiques : amortissement rapide grâce à leur polyvalence et du fait qu'un seul homme, sur un tracteur de moyenne puissance, peut ramasser et presser plus de mille balles de fourrage ou de paille en un jour.

Les ramasseuses-presses à faible densité, appelées couramment ramasseuses-botteleuses, conçues spécialement pour ramasser le fourrage demi sec de façon à obtenir des bottes parallélipipédiques d'une quinzaine de kg (60 à 80 kg au m³), sont destinées à être utilisées, soit sur le champ pour les fourrages naturels ou artificiels ou pour la paille laissée après le passage de la moissonneuse-batteuse, soit, à poste fixe, pour les fourrages avant engrangement ou pour la paille derrière batteuse.

Après description d'une machine, sont examinés les trois réglages possibles.

Ensuite sont données les conditions d'utilisation, et enfin, leurs avantages qui sont :

de diminuer l'encombrement de la récolte,
de supprimer le travail des moyettes,
de simplifier la manutention,
d'éviter l'effeuillage par pressage en vert et séchage ultérieur pour obtenir un produit de qualité,
d'avoir un amortissement rapide dû à la polyvalence,
de réduire la durée du travail, trois fois moins importante qu'à la main : le seul conducteur du tracteur pouvant mettre en bottes de 4 à 10 tonnes de fourrage à l'heure.

12-250

This manure spreader pushes the load out at the side as it travels along. (Un épandeur de fumier à épandage latéral se déplaçant longitudinalement). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (sept.), vol. 82, nº 977, p. 788-9, 3 phot.

Il s'agit d'un appareil allemand fabriqué par Karl Mengele & Söhne, Maschinenfabrik u. Eisengiesserei, Günzburg/Donau (Allemagne).

La caisse de la remorque est divisée en deux parties égales par une planche transversale. Il y a ainsi deux masses dont l'épandage se fait simultanément ce qui, assure-t-on, réduit la puissance nécessaire.

Sur un des côtés du caisson, sont montés deux dispositif de dispersion et d'épandage, à mouvement combiné, vers lesquels le fumier est poussé par les cloisons opposées coulissantes.

Un levier de changement de vitesse permet de contrôler, selon les besoins, la vitesse et la densité d'épandage (six vitesses sont prévues). Un deuxième levier règle le mouvement des deux parois pousseuses, permettant leur déplacement dans un sens ou dans l'autre, synchronisé ou non. Tout le mécanisme est actionné par la prise de force du tracteur.

La planche centrale de séparation peut être enlevée de façon à transformer l'engin en remorque ordinaire. On enlève alors le hérisson distributeur, et la planche, qui se trouve au-dessus de ce dernier pour rabattre le fumier, est elle-même relevée pour faire ridelle.

La largeur d'épandage atteint 2,70m. Le fumier peut être épandu à toutes les vitesses, que les pailles soient longues ou courtes. L'épandeur est déplacé en bordure de la surface déjà recouverte de fumier sans qu'il y ait possibilité de double épandage.

Le système, comprenant le caisson et le mécanisme de distribution, peut être livré séparément pour pouvoir équiper tout autre châssis. Il peut même être monté sur de plus grands véhicules avec possibilité d'ajouter un troisième compartiment.

La distribution se fait à la vitesse de 2,5 à 2,8 tonnes en trois à six minutes. La puissance utilisée correspond à 17 à 25 CV selon les conditions du terrain. Il existe quatre modèles de capacité variant de 3 m³ à 4,5 m³.

Les Etablissements Mengele fabriquent, parallèlement à cette remorque, une grue spéciale de chargement pouvant manipuler 4 à 5 tonnes de fumier en dix minutes. Elle fonctionne avec un moteur de 4 CV, électrique, à essence ou Diesel.

12-251

Now there is a mounted combine for the « Ferguson » (Moissonneuse-batteuse pouvant être montée sur le « Ferguson »). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (sept.), vol. 82, nº 977, p. 785-8, 4 phot.

Les Etablissements Massey-Harris-Ferguson (Sales) Ltd. Coventry, doivent mettre prochainement sur le marché une moissonneuse-batteuse conçue pour pouvoir équiper le tracteur standard « Ferguson ». Le prototype a déjà été expérimenté avec succès dans les conditions les plus difficiles.

Le principal intérêt de cette moissonneuse-batteuse est d'offrir les avantages d'une automotrice (coupe frontale et capacité de battage élevée, etc...) tout en n'employant que la source d'énergie du tracteur. Les opérations d'intégration de celui-ci peuvent être effectuées, pour le montage par deux hommes en vingt-cinq minutes, pour le démontage en quinze minutes.

Les adaptations au tracteur nécessitent certains accessoires particuliers : réducteur de vitesse, compteur de vitesse, siège retournable, soupape à commande hydraulique, mécanisme d'entraînement par courroie, roues avant et des pneus de dimension 6-16, etc...

Sont décrits dans l'article : les organes de la table de coupe et de l'élévateur, ainsi que les éléments batteurs et secoueurs.

La machine peut fonctionner à des vitesses de marche de 0,7 - 0,9 - 1,3 et 2,8km/heure, le moteur tournant à 2000 tours/minute, ou à des vitesses de 0,5 - 0,7 - 0,9 et

1,9 km/heure à 1400 tours/minute. La largeur de coupe est de 2,45 m et les dimensions de la moissonneuse-batteuse sont les suivantes :

longueur : 6,45 m
largeur : 2, 55 m
hauteur : 2, 33 m

Elle pèse environ 1035 kg avec ses accessoires.

Au cours des essais effectués, le rendement de la machine utilisée comme batteuse à poste fixe était de 1524 kg (30 cwt) à l'heure avec quatre hommes. Le modèle standard possède un ensacheur à deux becs, mais un équipement spécial est prévu avec un réservoir à grains et un transporteur hélicoïdal de déchargement.

12-252

Simplifying paddy cultivation (La riziculture simplifiée). *Farm Imple. Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (sept), vol. 82, nº 977, p. 793, 2 phot.

Aperçu sur les roues cages appelées Arawhell, conçues aux Philippines par les agents de « Ford Motor » pour l'utilisation en rizière et fabriquées par les Etablissements Allman Ltd, Boidham Road, Chichester.

Ces roues cages, adaptées au tracteur, permettent non seulement une bonne adhérence, mais assurent encore une préparation du sol telle qu'il est impossible de la réaliser aussi parfaitement avec les instruments habituels (charrues à socs ou à disques). Deux ou trois passages suffisent pour obtenir ce résultat.

Une largeur de 61 cm par roue travaille une surface équivalente à celle obtenue avec une charrue à quatre socs. Si les crampons sont tangents à la roue, on obtient un meilleur travail ; s'ils sont perpendiculaires, on obtient une plus grande adhérence.

On peut atteler simultanément au tracteur un cultivateur permettant la préparation totale du sol pour le semis.

Dernier avantage du système : il ne requiert pas de connaissances spéciales du chauffeur de tracteur.

12-253

« Arthur » rotary slasher (La débroussailleuse « Arthur » à rotation horizontale). *Farm Imple. and Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (oct.), vol. 82, nº 978, p. 928, 1 fig.

Cette débrousailleuse à rotation horizontale, « Arthur », conçue pour travailler derrière tracteur sur prise de force, est construite par John Todd & Son, Ltd. d'Edwardstown, Australie du Sud. Dans le Royaume-Uni, les renseignements à son sujet doivent être demandés au délégué de la Compagnie, Sir William J. Jenkins, à Adamsrib, Bromham, Wilts.

La débroussailleuse est fixée soit avec un attelage 3 points, soit sur une barre porte-outils. Son montage, sur n'importe quel tracteur équipé d'une prise de force, est donc rapidement fait. Elle est protégée par brevet en Grande-Bretagne et dans beaucoup d'autres pays.

La puissance minima recommandée pour le tracteur est de 17 CV.

Son mécanisme, très simple, consiste en quatre chaînes résistantes dont une extrémité est fixée sur le bord d'un disque en forme de soucoupe. Le disque tournant très rapidement, le mouvement destructeur des chaînes est tel que toute végétation dans un rayon de 2,75 m est complètement pulvérisée.

Pendant son travail le disque s'accomode dans tous les cas du relief du terrain ; cependant, un dispositif de sécurité prévient tout effort anormal, tandis que les chaînes sont facilement remplacées dès qu'elles sont usées.

Un essai effectué en Australie a démontré le grand rendement de cette débroussailleuse, une surface de 5 acres par heure étant considérée comme normale sur une terre infestée de chardons, fougères, artichauts sauvages et autres plantes herbacées importantes. Elle y a fait spécialement ses preuves pour l'établissement rapide et économique de pâturages en terre vierge, en parachevant le travail après un éclaircissage préliminaire des végétaux ligneux. Dans le Commonwealth, de nombreux colons ont utilisé cette débroussailleuse avec grand profit.

12-254

C.N.E.E.M.A. — **De l'emploi rationnel du tracteur à roues classique.** Etude nº 182 (1956, décembre), du Centre National d'Etudes et d'Expérimentation de Machinisme Agricole, Antony.

Dans son introduction, l'A. rappelle que les problèmes concernant l'adhérence des tracteurs à roues ont été traités dans l'étude nº173 tout théorique. Il reconnaît que cette question difficile est souvent fondamentale pour les agriculteurs au moment où ils effectuent des travaux lourds, mais que la difficulté peut être parfois tournée, en réduisant la largeur de travail ou autrement.

En tout cas, il précise que le problème de l'adhérence n'est qu'un cas particulier d'un problème plus vaste concernant l'emploi rationnel du tracteur, en toutes conditions (effort de traction, caractéristiques du sol, démultiplication, etc...) objet de la présente étude.

Après un rappel de quelques notions de mécanique, les pertes d'énergie, dues au roulement et au glissement, sont analysées mathématiquement. Puis l'étude théorique du problème est aussi développée mathématiquement.

Enfin, traitant des conséquences pratiques, l'A. fait remarquer que, pour un travail déterminé, la puissance au crochet est très variable selon les conditions d'utilisation rencontrées et dépend essentiellement :

de la puissance maximum disponible à l'essieu moteur (ou à la poulie),

du poids du tracteur avec masses d'alourdissement ou sans masses,

de la vitesse théorique d'avancement au régime nominal pour chacune des démultiplications de la boite de vitesse,

du cœfficient d'adhérence du tracteur sur le sol,

du cœfficient de roulement du tracteur sur le sol.

Les trois premiers facteurs intéressent le tracteur et sont contrôlables.

Les deux autres, influencés par la composition du sol, sont liés tout en réagissant différemment, par exemple : plus on augmente l'adhérence en ajoutant du poids, plus le cœfficient de roulement augmente. On y remédie en modifiant la structure externe du pneu ou en adoptant des dispositifs d'adhérence, augmentation du diamètre des roues, etc...

L'A. conclut, en fonction de ces considérations, que le tracteur agricole doit être spécialement conçu pour réaliser les travaux nombreux et variés qui lui sont demandés. Cependant, sa conception sera parfois influencée pour des raisons de rendement maximum.

Par exemple : un tracteur léger sera adapté à des vitesses rapides donc à des travaux légers par rapport à sa puissance (transports) ; un tracteur lourd sera adapté à des travaux exigeant un gros effort de traction à des vitesses lentes.

En tout état de cause, le choix du tracteur dépend avant tout d'une étude économique de l'exploitation, puis il consiste à retenir la solution la plus satisfaisante, aucune d'entre celles existant actuellement n'étant parfaite.

Mais il reste encore à l'utiliser au mieux en tenant compte des considérations analysées. De toute façon il est nécessaire, pour que le rendement obtenu soit économique, d'éviter le suréquipement en particulier dans les petites exploitations.

L'A. se propose de revenir ultérieurement sur ce dernier aspect de l'emploi rationnel du tracteur à roues classique.

12-255

Futral (J. G.). — **Coton mechanization in the Piedmont** (Culture mécanique du coton au Piedmont. Georgie, Etats-Unis). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1954 (février), vol. 35, nº 2, p. 102 et 104, phot.

Dans le Piedmont une culture dérobée est nécessaire pour lutter contre les nématodes. Mais, dans ces terres particulièrement lourdes, l'enfouissement d'un engrais vert exigerait trop de puissance des tracteurs normalement utilisés dans le pays.

On en est venu à l'emploi des pulvériseurs à disques crénelés suivis, lors du semis et de l'épandage d'engrais,

d'un passage de billonneur. Le travail est effectué rapidement et sans bourrage. On obtient de bons résultats ; le coton est un peu moins beau que sur un labour mais pas de façon significative.

L'emploi des disques permet aussi une mise en valeur de sols de second ordre.

La lutte chimique et mécanique contre les mauvaises herbes est un souci important.

Dans cette technique, un autre perfectionnement a été la mise au point d'un semoir à tracteur permettant, avec peu de dégâts, le semis des plantes de couverture dans le coton non encore récolté.

Pour la lutte chimique, un tracteur travaillant deux rangs est équipé, pour l'épandage, d'un compresseur à air comprimé considéré comme préférable à la pompe fonctionnant sur la prise de force. Cette dernière est cependant utilisée pour le rechargement des réservoirs en insecticide. Elle peut servir pour dépanner l'installation d'air comprimé, le cas échéant. Suit le détail des montages qui ne gênent pas l'emploi des outils habituels. L'équipement spécial se retire en quelques minutes.

Le nombre des épandages est fonction de la pluviométrie ; en année humide, leur fréquence les rend plus onéreux que le désherbage manuel. La combinaison traitement chimique et mécanique est plus avantageuse que le traitement mécanique seul.

Un certain nombre de problèmes restent à l'étude quant à l'emploi d'herbicides, aux cultures sur semis à plat ou sur buttes, à l'effet du roulage. Les résultats définitifs ne seront pas obtenus avant plusieurs années. Déjà on distingue que :

le roulage est nécessaire sur sol motteux, irrégulier,

la plantation sur butte nécessite l'emploi des herbicides de contact, la plantation à plat autorise celui des herbicides systémiques.

Les cultivateurs ont des tables à leur disposition leur donnant les dosages d'herbicides en fonction des appareillages ainsi que des indications sur les techniques à observer.

12-256

RICE (C. E.), FORD (J. H.). — **The Georgia, USDA peanut harvester** (Une ramasseuse-batteuse d'arachide mise au point conjointement par la Station d'Expérimentation Agricole de Georgie et le Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1954 (mars), vol. 35, nº 3, p. 168-70, 3 phot., 3 schémas.

Conditions que doit remplir une telle machine :

un ramasseur d'une largeur suffisante et un certain nombre de cylindres batteurs pour obtenir une couche de marchandise d'épaisseur uniforme,

des cylindres « démêleurs » robustes, de largeur égale ou supérieure au tapis ramasseur, pouvant manipuler des fanes vertes ou sèches sans abîmer les arachides,

un dispositif pour alimenter les cylindres à une cadence constante,

une puissance fournie par la transmission suffisante pour surmonter des surcharges importantes.

Une première machine (1948), comprenant : deux cylindres démêleurs, un cylindre batteur et un cylindre classeur, aurait donné satisfaction s'il n'y avait eu trop de ruptures de pièces par suite d'un fonctionnement trop rapide pour une récolte trop abondante en fanes.

La machine 1951 comporte, après le cylindre classeur, un tablier avec lattes transversales poussant la récolte sur une plaque perforée, d'où tombent les arachides, tandis que fanes et débris sont balayés vers l'extrémité.

Dans la machine 1952 le tablier à lattes est remplacé par des cylindres permettant d'avoir une machine de moindre encombrement et d'un prix de revient moins élevé.

Le batteur et le tablier sont remplacés par un ensemble séparateur formé de trois cylindres à dents-ressorts.

La machine 1952 améliorée comporte la commande du ramasseur par la prise de force du tracteur ; la dimension des cylindres séparateurs est augmentée. Un petit cylindre nettoyeur est intercalé pour débarrasser le second cylindre « démêleur ». La ventilation est de direction inversée et es scies à gynophores sont ramenées vers l'arrière.

En résumé, cette machine donne satisfaction. La poursuite des essais sera orientée dans le sens d'une amélioration des rendements.

12-257

Une nouvelle récolteuse de cannes à sucre. *South African Sugar Journal*, Durban, 1955 (oct.), vol. 39, nº 10, p. 739.

La Thomson Machinery Cº de Thibodaux, Louisiane, Etats-Unis, vient de donner des détails sur sa nouvelle récolteuse de cannes à sucre, qui groupe et étête les cannes et les élève en les disposant en andains. Le chargeur « Thomson Hurrycane loader » (déjà en usage dans beaucoup de pays) les reprend et les charge sur des remorques ou des camions. Toute la récolte peut se faire sans travail manuel, puisque la récolteuse ne demande que deux hommes et le chargeur un seul.

La nouvelle récolteuse « Hurrycane Harvester » est destinée à être montée sur le tracteur à chenilles Allis-Chalmers HD 9. Le montage déporté du système de coupe permet à la machine de s'attaquer à des largeurs de rangs inégales, depuis 1,20 m. Un système de relevage spécial relève et rassemble les cannes retombantes et versées. Les extrémités du système ramasseur sont contrôlées hydrauliquement, un dispositif permet de suivre les cultures en courbes de niveau.

Cette nouvelle récolteuse a été utilisée avec succès dans des récoltes allant jusqu'à 180 tonnes à l'ha. Le système andaineur réunit trois rangs de cannes en un andain, prêt à être chargé efficacement.

Sur ce « Hurrycane Harvester », le poids du système de coupe, monté de côté, est contrebalancé par le moteur auxiliaire, monté de l'autre côté du tracteur.

C'est l'Allis-Chalmers HD 9, modèle standard (79 CV), qui est utilisé, et la récolteuse peut être démontée pour permettre l'emploi normal du tracteur.

Les principes de base de cette nouvelle récolteuse Thomson ont été éprouvés par des années de service dans les champs de canne de Louisiane, où ce mode de récolte mécanisée est généralisé.

Les premiers modèles de la nouvelle récolteuse tropicale sont déjà en utilisation, d'autres sont en cours de montage aux usines de Thibodaux.

Pour les chargeurs, un nouveau dispositif, le « Roto Piler », vient d'être adopté : il élève et rassemble les cannes en même temps qu'il secoue la boue et les feuilles, qui autrement pourraient être chargées avec les cannes.

12-258

Once again the « Ferguson » starts a new era in tractor design. The « 35 » introduces further ideas on hydraulics, with two lever control and more sensitive response. (Encore une fois « Ferguson » est à l'avant-garde en matière d'utilisation du tracteur agricole. Le « 35 » améliore ce que l'on connaissait en matière de système hydraulique, grâce à une commande à deux leviers et à une plus grande sensibilité au fonctionnement). *Farm Imple. and Machin. Rev.*, Woodford Green, 1956 (oct.), vol. 82, nº 978, p. 919-25, 5 phot., 6 fig., 2 tabl.

Il s'agit :

1) D'un nouveau système hydraulique à deux leviers de commande au lieu d'un.

2) D'une nouvelle prise de force permettant de choisir entre deux modes de transmission de celle-ci (par l'intermédiaire de la boîte de vitesse ou directement du moteur).

3) D'une augmentation de puissance de 50 % pour arriver au frein à 37 CV avec le moteur diesel, alors que dans le modèle TE, ce nombre était de 25 CV.

4) D'une nouvelle boîte à six vitesses dérivée d'une boîte classique à trois vitesses, dans laquelle on a incorporé un démultiplicateur épicyclique. Le tracteur peut ainsi se déplacer à 1,54 km/h, ou atteindre 22,5 km/h.

5) Par ailleurs, le tracteur est livré en deux modèles :

a) le « 35 » comportant les dispositifs ci-dessus décrits ;

b) le « de luxe » qui comporte en outre, pour la prise de mouvement directe sur le moteur, un embrayage à double action pour débrayer d'abord le moteur, ensuite la prise de force.

En ce qui concerne le système hydraulique, nous avons deux commandes placées à portée de la main droite du conducteur. Le levier du secteur extérieur (levier de traction) règle la profondeur de travail et sert au contrôle de la force de traction. Celui du secteur intérieur détermine la position de l'outil : en position haute celui-ci est relevé, en position basse il est terré.

Le levier de traction (extérieur) se bloque grâce à un écrou moleté, le petit secteur détermine alors une course à l'intérieur de laquelle les réglages se font selon les effets de la texture du sol sur l'effort de traction. On ne touche pas à ce levier pour le relevage à l'extrémité du champ. En position haute le levier de traction interdit toute fausse manœuvre du système hydraulique (lors d'un transport sur route par exemple).

Le terrage sera plus ou moins rapide selon la position du levier intérieur (terrage lent pour des appareils lourds de façons profondes, terrage rapide pour des appareils de façons superficielles).

Par ailleurs, la capacité de la pompe hydraulique ayant été portée de 11,35 l à 13,62 l, la pression atteint, 1,21 kg/cm² contre 0,97 kg/cm² (gain de 25 %).

La pompe n'est plus montée de la même façon, elle permet maintenant d'arrêter la prise de force, tandis qu'elle continue de fonctionner en maintenant les outils portés en position correcte de transport.

Le système de sécurité fonctionnant en cas de surcharge ne présente plus les mêmes inconvénients qu'auparavant. Il intervient maintenant quand la pression atteint 1 kg/cm² au lieu de 1,7 kg/cm². Quand les outils heurtent un obstacle, le tracteur s'arrête.

12-259

Mignotte (F.). — **Le matériel de traitement des cultures : pulvérisation, poudrage, pulvérisation pneumatique.** *Marchand, réparateur des machines agricoles*, Paris, 1956 (mars), n° 3, p. 25-35, 13 phot., 3 fig.

Les procédés de lutte dits « classiques » c'est-à-dire : pulvérisation de liquide (par moyen mécanique), et poudrage, sont encore utilisés malgré l'intervention des nouveaux procédés (atomisation, nébulisation) qui ont tendance à les remplacer.

Après avoir exposé les principes d'une bonne pulvérisation, qui consiste à répandre, avec uniformité, à débit constant, un liquide en gouttelettes fines, l'A. passe en revue les divers procédés utilisés à l'heure actuelle.

En ce qui concerne la pression, les pompes à membrane, anciennement utilisées, ont tendance à être remplacées par les pompes à piston qui permettent d'obtenir des pressions aussi élevées qu'on le désire. D'autre part, les pulvérisateurs à débit réduit, employés pour la diffusion de produits parfaitement solubles, sont équipés de pompes à palettes centrifuges débitant sous pression uniforme.

Quant aux jets, les faisceaux coniques de section circulaire sont en faveur. La pulvérisation est améliorée en donnant au liquide un mouvement tourbillonnaire soit par arrivée tangentielle dans une cavité cylindrique, soit par rampes hélicoïdales.

Le traitement à sec par poudrage est un moyen efficace et économique pour traiter des surfaces importantes avec le maximum de rapidité. L'injection de la poudre est effectuée avant ou après le ventilateur. Il semble qu'il y ait intérêt à disposer les buses de telle sorte que l'axe du nuage soit parallèle au sol pour éviter les rebondissements. Les tuyauteries sont remplacées avec avantage par des poutres creuses, de section calculée, où circule le courant d'air chargé de poudre.

Dans la pulvérisation pneumatique où, contrairement à ce qui se passe dans la pulvérisation mécanique, la division du liquide est obtenue par le passage de celui-ci dans un courant d'air animé d'une grande vitesse, les gouttelettes sont plus fines et la quantité de liquide projetée est réduite. Ce procédé ne permet pas l'utilisation de n'importe quel produit et les fortes concentrations d'épandage. Les appareils « mixtes » présentent de l'intérêt, car ils peuvent effectuer aussi le poudrage à sec. Ceci est possible en fermant l'alimentation en liquide et en adjoignant à l'appareil des réservoirs de poudre. Ils permettent également le « poudrage humide » en projetant de la poudre en même temps que de l'eau.

Il existe maintenant des appareils combinant en quelque sorte les pulvérisations mécanique et pneumatique. Le liquide est envoyé par une pompe, avec une pression élevée (10 à 20 kg), à des jets se trouvant dans la trajectoire de l'air pulsé par un puissant ventilateur. Le brouillard obtenu est homogène et possède une grande force de pénétration. Ce procédé est intéressant parce qu'il est applicable aux pulvérisateurs ordinaires auxquels il suffit d'adjoindre un ventilateur.

Parmi les autres techniques il faut citer celles recourant aux appareils appelés nébulisateurs, brouillardeurs, etc... qui utilisent la production des aérosols, dans laquelle le produit, dissout dans un solvant volatil, est projeté avec un pulvérisateur. Le produit est libéré à l'état sec, sous forme très fine, par évaporation du solvant.

12-260

Two-row cotton pickers (Récolteuses de coton à deux rangs). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1956 (mai), vol. 37, n° 5, p. 364, 1 photo.

Les Etablissements International Harvester, 180 N. Michigan Ave., Chicago I, Illinois annoncent la fabrication de deux nouvelles récolteuses de coton à deux rangs. Elles sont toutes deux automotrices et conviennent aux exploitations moyennes ou grandes.

Le modèle 220 est équipé de ramasseurs à tambours surélevés pour permettre la récolte des plants à haute tige et à fort rendement, et le modèle 214 comprend des ramasseurs à tambour bas, pour des plants à tige courte. Les autres caractéristiques des deux modèles sont identiques. Ils ont un faible empâtement de roues et un rayon de braquage d'environ 3 m.

Les dispositifs ramasseurs peuvent être réglés pour des rangées de plantation d'environ 96 cm à 1,02 m de large, l'opérateur étant assis au-dessus de la rangée gauche, ce qui permet une visibilité maximum.

Le panier à coton est actionné hydrauliquement et a une contenance de 720 kg.

Les machines sont actionnées par des moteurs de 68 CVet sont équipées d'une transmission à trois vitesses dont deux pour le ramassage et une pour le transport sur route. De ces deux premières vitesses, celle de 3,2 km/h est généralement utilisée dans des plantations à rendement élevé, et celle de 4,5 km/h dans les plantations à rendement plus faible. Quant à la vitesse de transport elle est de 20,8 km/heure.

12-261

Demay (J. L.). — **L'attelage des outils pour tracteur.** *Motorisation Agricole*, Paris. 1956 (juin), n° 116, p. 293-7, 7 fig.

Les systèmes d'attelage équipant actuellement les tracteurs sont d'une si grande diversité que leur normalisation est souhaitable. Cependant on peut distinguer deux grandes catégories suivant le nombre des points d'articulation entre le tracteur et l'outil. Ce sont :

1) les attelages à un ou deux points d'articulation,

2) les attelages à trois points d'articulation.

Dans le premier cas, l'articulation s'effectue en un seul point sur un axe vertical et en deux points sur un axe horizontal et transversal.

Le système à axe vertical est l'attelage type des outils traînés, constitué essentiellement par la barre d'attelage, qui peut actuellement être oscillante ou reliée au système de relevage (cadre oscillant). Le système à axe horizontal et transversal est l'attelage type des outils semi-portés, constitué par une barre de section carrée ou ronde avec fixation de l'outil par deux semi-brides boulonnées ou deux colliers à fermeture rapide. Il convient bien aux charrues alternatives.

L'attelage en un seul point donne une plus grande souplesse à l'ensemble tracteur-outil que l'attelage en deux points ; par contre leurs influences respectives sur la traction sont pratiquement les mêmes.

Dans le deuxième cas, l'A. distingue quatre types d'attelage à trois points :

a) attelage à trois points fixes où l'outil est entièrement solidaire du tracteur,
b) attelage à trois points fixes (en V) sur un cadre articulé au tracteur en deux points (ex. attelage Renault),
c) attelage à trois points d'articulation situés à l'extrémité de trois bras mobiles, type classique qui tend à se généraliser en raison des facilités d'adaptation des différents outils. Il présente cependant quelques inconvénients,
d) attelages mixtes.

Avec l'attelage à trois points flottants, la charrue est en équilibre, pendant le travail, lorsque la résultante des forces, qui lui sont appliquées, passe par le point fictif de rencontre des bras inférieurs et supérieurs. Ce point fictif peut être déplacé par un bon réglage des bras supérieurs. Un attelage bien conçu corrige souvent de lui-même la position du point fictif d'attelage en fonction des conditions de travail. Lorsque le système de relevage est en liaison étroite avec l'attelage (Ferguson), la résultante des forces appliquées à la charrue ne passe plus par le point fictif de rencontre des bras, il y a déséquilibre qui a pour conséquence d'augmenter l'adhérence du tracteur.

12-262

Tisseau (M. A.). — **Note sur le défrichement des plantations d'ananas en fin de production, par des moyens mécaniques.** *Fruits*, Paris, 1955 (février), vol. 10, nº 2, p. 73-5, 8 photo.

Résultats des essais, effectués à la Station Centrale des Cultures fruitières tropicales de Foulaya, sur le dessouchage mécanique des plantations d'ananas en fin de production et sur l'enfouissement des souches coupées.

Pour le dessouchage, la houe rotative « Rotavator », portée par un tracteur Ferguson, a donné d'excellents résultats. Un hectare de plantation à 35.000 pieds, en lignes jumelées, est déchiqueté en cinq à six heures de travail. La profondeur de travail de la machine (2 à 3 cm) est cependant insuffisante pour effectuer simultanément l'enfouissement des souches.

Pour cette dernière opération des moyens mécaniques plus puissants sont nécessaires. Le Brabant, ainsi que la charrue à disques portée par le tracteur Ferguson, se sont montrés insuffisantes par manque de puissance à la traction. Des résultats satisfaisants et économiques ont été obtenus avec la charrue à deux disques, semi-portée, du tracteur Farmall « Super A. V. ».

Il semble que, pour ces deux opérations, dessouchage et enfouissement, les procédés mécaniques ont l'avantage d'être plus économiques que les procédés manuels. Ils représentent un maximum de douze heures de tracteur à l'hectare, la main-d'œuvre se réduisant à un chauffeur.

12-263

Steward (E.). — **Field transport of sugar cane** (Le transport aux champs de la canne à sucre). *South African Sugar Journal*, Durban, 1955 (août), vol. 39, nº 8, p. 573-5.

Brève comparaison entre les avantages et les inconvénients des méthodes de transport de la canne à sucre par route (camions ou remorques tractées) et par Decauville à travers champs.

Il semble que les avantages du transport par route sont nombreux par rapport à ses inconvénients. En réalité, le seul grave inconvénient de ce mode de transport est l'immobilisation des véhicules par temps de pluie, mais ceci varie beaucoup suivant le type de sol ou de route. Sur les terres très sableuses, par exemple, le transport par route est facilité par temps humide, alors que, d'autre part, sur les terres noires ou rouges, les camions ne peuvent circuler qu'après que les routes soient sèches.

Aucune précision ne peut être obtenue sur la valeur comparée des prix de revient des deux méthodes. Tout dépend des conditions particulières à chaque cas, elles sont très variables. En général, le coût final par tonne transportée est presque le même pour les deux méthodes à une petite différence près. Par conséquent, le choix entre ces deux moyens de transport doit être fait suivant les conditions existantes sur les différentes exploitations.

Si celles-ci possèdent déjà des lignes de Decauville bien établies, il n'y a aucun intérêt à effectuer le transport par route ; dans le cas contraire, ce dernier mode de transport est recommandé pour toutes nouvelles exploitations à mettre en valeur parce qu'il est plus économique.

Le transport par route peut s'effectuer de deux manières : par camion Diesel ou par remorque attelée à un tracteur. Là également, les conditions particulières de l'exploitation, déterminent le choix. Il semble que, en petite exploitation, le transport par tracteur et remorques serait plus intéressant sur de courtes distances et des pentes douces. Par contre, en exploitation importante, l'avantage revient à la méthode de transport par camion Diesel sur de longues distances et des pentes fortes. Dans certains cas une combinaison des deux systèmes est possible.

12-264

Black (D. T.), Ditman (L. P.), Burkhardt (G. J). — **A high-clearance self-propelled sprayer for sweet-corn** (Un pulvérisateur automobile à grande dispersion pour le maïs). 1954, Circular, nº 946, U.S. Dept. agric., Washington, 13 p.

L'augmentation du nombre d'insectes parasites du maïs et les exigences légales concernant sa conservation demandaient des moyens de lutte pratiques et économiques. C'est dans ce but que le service de recherche agricole de la Station Expérimentale du Maryland à mis au point cette machine.

L'appareil est spécialement conçu pour appliquer les solutions insecticides sur les plants de maïs sans les briser et en évitant au maximum les pertes.

Il est constitué par un châssis surélevé à un mètre du sol, monté sur trois roues, à traction arrière. Le pulvérisateur lui-même comporte un réservoir de 300 litres, avec agitateur mécanique, muni d'une pompe de 20 l/mm. Le liquide insecticide est conduit dans des tubulures latérales munies de gicleurs qui le distribuent sur six rangées de plantes simultanément.

Cet appareil est d'une grande utilité dans les cultures industrielles de maïs.

12-265

Tisseau (M. A.). — **Note sur les travaux de préparation du sol en Moyenne-Guinée.** *Fruits*, Paris, 1955 (mai), vol. 10, nº 5, p. 195-201, 15 photo.

Eléments d'appréciation sur les moyens employés et les rendements obtenus.

Après avoir passé en revue les divers travaux effectués sur la Station Centrale des Cultures Fruitières Tropicales de l'IFAC, l'A. arrive aux conclusions suivantes :

Il serait imprudent de proposer une méthode de travail pour la mise en valeur d'un sol à partir de terres en friche. La préparation du sol par la main-d'œuvre ou par des moyens mécaniques n'est rentable que par l'association indispensable de ces deux méthodes de travail. La quantité de main-d'œuvre, la puissance et l'équipement des tracteurs étant fonction des conditions locales de végétation, des moyens financiers, du temps disponible et du but recherché.

Dans le cas d'une préparation au tracteur équipé d'un clearing-dozer, la charrue parfait le travail d'éradication de la pelle. Mais le travail au tracteur n'est réellement efficace que s'il est effectué avec un bulldozer à lame munie de dents ou de crocs, genre clearing-dozer ou appareillage type « Esco ou Fleco ».

Au point de vue de l'abattage proprement dit des arbres de taille moyenne, le bulldozer D 4 ne rend pas le résultat escompté. Le travail au câble, à condition que celui-ci soit suffisamment long, est efficace, mais plus long qu'un abattage direct à l'aide du bulldozer d'un tracteur puissant.

12-266

Wilson (R. W.). — **Mechanizing flue-cured tobacco harvest** (La mécanisation de la récolte du tabac pour le séchage à air chaud). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1956 (juin), vol. 37, nº 6, p. 407-10, 4 phot., 3 fig.

Dans les plantations de tabac utilisant le séchage à air chaud, la récolte des feuilles s'effectue d'habitude, feuille par feuille, au fur et à mesure de leur maturité sur la plante. Cette maturité progressive et l'obtention de feuilles non abîmées sont des facteurs qui compliquent les possibilités de mécanisation de la récolte.

Dans le cas de la récolte manuelle, sur 480 heures de travail d'homme, nécessaires pour produire un acre (0,40 hectare) de tabac, 165 heures sont réservées à la récolte. Ce temps est réparti sur une équipe de onze hommes travaillant huit heures par jour pour remplir un séchoir pouvant contenir six cents baguettes de feuilles.

Les opérations de récolte sont :

a) la sélection et la cueillette des feuilles mûres,
b) le transport des feuilles,
c) la mise en baguettes pour le séchage,
d) la mise en place des baguettes dans le séchoir.

Dans un projet de mécanisation de ces opérations, la première cueillette des feuilles pose de nombreux problèmes. Il serait d'abord désirable que les feuilles de plantes adjacentes mûrissent en même temps à la même hauteur.

Des essais ont été effectués en 1953 et 1954 avec des effeuilleuses mécaniques, fonctionnant sur la prise de force d'un tracteur, dans le but de déterminer le caractère et les causes des dégâts occasionnés aux feuilles par les divers appareils étudiés. Ces dégâts ont été estimés en pourcentage de perte par feuille. Deux des appareils essayés semblent intéressants : l'un est composé de trois barres, sur lesquelles sont montées en échelon des dents en caoutchouc, et qui tournent de façon à exercer une pression verticale, vers le sol, le long des tiges ; l'autre comporte des ailettes ou pales en caoutchouc, d'environ 5 cm de large, disposées en spirale autour d'un axe.

Pour le transport des feuilles après la cueillette, l'utilisation de rouleaux serait intéressante. Les rouleaux tourneraient dans la direction opposée à celle des effeuilleuses en captant au passage les feuilles cueillies, transporteraient celles-ci au milieu des lignes de plantation, jusqu'à un élévateur à tapis roulant qui les déchargerait au centre de la machine.

En ce qui concerne la mise en baguettes des feuilles récoltées, le ficelage manuel est la méthode prédominante. Plusieurs essais d'attachage mécanique ont été étudiés et on a réalisé des appareils à boucler les fils attachant les feuilles à la baguette. Une autre méthode est l'emploi d'un dispositif de serrage des feuilles sur ou entre les baguettes. On a essayé également la couture automatique et mécanique des feuilles, soit de chaque côté de la baguette classique, soit sur une matière flexible, comme une corde ou un tissu.

Le modèle d'une machine de récolte et de manutention pour le tabac doit être basé sur son rendement hebdomadaire pour chaque hectare, car la cueillette doit se répéter toutes les semaines pendant six semaines. Une machine capable de récolter 7,5 hectares par jour (un séchoir de feuilles), peut totaliser une superficie d'environ 45 hectares par an. Il est concevable qu'une machine de cette capacité pourrait être utilisée en coopération.

Agriculture spéciale

12-267

Brunson (A. M.), Escarlos (J. D.). — **Sweet corn in the Philippines** (Le maïs doux aux Philippines) *The Philippine agriculturist*. Laguna, 1956 (févr.) vol. 39, nº 9, p. 528-34, 4 tableaux.

La seule variété locale de maïs doux aux Philippines est constituée par une population à fécondation libre bien adaptée aux conditions, bonne productrice, mais présentant un péricarpe dur.

La variété « Hawaï Sweet » est à grains tendres, mais produit peu. Les hybrides américains présentent d'excellentes qualités, mais sont mal adaptés aux conditions des Philippines et ont d'assez mauvais rendements.

Les A. A. exposent les travaux faits afin de créer des variétés nouvelles par hybridation.

Les croisements effectués ont été les suivants :

Philippine sweet	× Hawaï Sweet.
» »	× Golden Cross Bantam.
» »	× P 39.
» »	× P 51.
» »	× C 30 (little seed).
» »	× C 8 (little seed).
Hawaï Sweet	× Philippine Sweet.
» »	× Golden Cross Bantam.
» »	× P 39.
» »	× P 51.
» »	× C 30.
» »	× C 8.

Les hybrides Philippine Sweet × P 51 et Hawaï Sweet × P 51 ont été les plus intéressants.

Les rendements à l'hectare du maïs récolté dix-sept jours après le stade « half silking » ont été 7.870 kg/ha pour Philippine Sweet × P 51 et 7.492 kg/ha pour Hawaï Sweet P 51, en épis « verts ».

Hawaï sweet × C8 et Golden Cross Bantam ont eu des récoltes significativement inférieures à celles des autres.

Philippine Sweet donne un rendement plus élevé que Hawaï Sweet et les hybrides de Philippine Sweet donnent également des rendements plus élevés que ceux d'Hawaï sweet.

Les A. A. relatent les observations faites sur la hauteur des plants, le nombre de plants brisés à la récolte, la hauteur des épis au-dessus du sol, le nombre d'épis par plant et les maladies et insectes.

Au point de vue de l'adaptation aux conditions écologiques des Philippines et des qualités agronomiques, ce sont les hybrides Hawaï Sweet × Golden Cross Bantam et Philippine Sweet × Golden Cross Bantam qui sont considérés comme les plus intéressants.

12-268

Lains e Silva (H.). — **Timor e a cultura do café** (Timor et la culture du café). Ministerio do Ultramar, Lisbonne, 1956, 1 vol. 19 × 26, 196 p., dessins, deux cartes, 41 planches hors-texte, bibliographie, index des espèces végétales, index analytique.

Les principales plantes cultivées à Timor sont étudiées, entre autres le maïs (p. 100-3) et le riz (p. 103-7).

Maïs. Dans la partie portugaise de Timor après deux années de culture, on laisse la terre au repos pendant des années. Cela suffit à expliquer l'extrême pauvreté des habitants.

Le maïs est cultivé en savane ou à la place de la forêt secondaire que l'on a brûlée. Dans le premier cas qu'il s'agisse d'ailleurs de maïs, de haricots ou de riz de culture sèche, on retourne le terrain au moyen de deux bâtons à bouts pointus, qu'on enfonce à 20 cm et qui soulèvent de grosses mottes. Il faut cent journées d'homme pour préparer ainsi 1 ha de terrain. Ce travail a lieu en juillet-août on laisse la terre au repos jusqu'en décembre, puis on sème (trois grains de maïs par poquet). Ordinairement on ne fait pas de travaux culturaux, au moment où ils seraient nécessaires on laisse la terre au repos. Un hectare de terrain, qui produit en moyenne 800 kg de maïs, exige cent journées d'homme et soixante journées de femme. Cette culture est donc très peu rentable.

Quand le maïs est cultivé en zone de forêt, celle-ci est abattue et brûlée ; dans ces endroits, il y a moins de paludisme et de mauvaises herbes et la terre est plus fertile pendant quelque temps.

A Timor on n'utilise ni la bêche, ni la charrue. C'est que dans ces terrains accidentés aucun outil ne peut remplacer le « bestau » ou fer aiguisé qui permet de sarcler en évitant au maximum l'érosion.

Ces cultures sont très pauvres, leur seul but est l'alimentation humaine.

Riz. La culture du riz est celle qui peut le mieux aider à résoudre le problème de l'alimentation à Timor.

Là où elle est possible la riziculture irriguée présente trois avantages fondamentaux : 1) elle exige des préparations du terrain telles qu'elles le préservent de l'érosion, 2) l'eau qui inonde le sol empêche l'action des rayons solaires, qui est l'un des principaux agents de dégradation des sols sous les tropiques, 3) la culture est permanente (pas de jachères), on peut même effectuer deux récoltes par an.

En zone montagneuse, le riz de culture sèche est semé en décembre-janvier et récolté en juin. On cultive ensuite du maïs et de la patate douce, qui sont récoltés en septembre. Après cette deuxième récolte, on procède à l'enfouissage des branches de certaines espèces d'arbres ; avant l'emploi de cet engrais vert la production de paddy était de 400 à 500 kg/ha, elle est passée maintenant à 1300-1700 kg/ha.

A Timor la culture du riz est faite dans des conditions précaires, les variétés utilisées sont mauvaises. En moyenne 217 kg de grains semés directement produisent 800 kg de riz. Un semis en pépinière doit permettre de faire des économies de semences.

La préparation du sol est très primitive. Pour le riz de culture irriguée le sol est piétiné par des buffles : vingt buffles dirigés par trois ou quatre jeunes garçons mettent dix à douze jours pour préparer 1 ha de terrain, alors qu'une paire suffirait à le labourer en trois jours. On ne fait pas de desherbage.

Il n'en reste pas moins que la culture du riz est plus intéressante que celle du maïs : 800 kg de riz exigent quarante-huit journées de jeune garçon, une journée d'homme, vingt de femmes, contre cent journées d'homme et soixante de femme pour le maïs.

12-269

BARRAU (J.). — **Les ignames alimentaires des îles du Pacifique Sud.** *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, Paris, 1956 (juillet-août), p. 385-401, 10 figures, une carte, un tableau dichotomique, bibliographie de onze références.

A la suite d'une enquête sur les cultures vivrières dans le Pacifique Sud, l'A. tente un inventaire des variétés d'ignames de cette région.

Il donne, dans la première partie de son étude, pour chaque espèce et variété, les synonymes botaniques et les noms vernaculaires, dans la deuxième partie, il examine l'écologie et la distribution des ignames dans le Pacifique Sud.

La troisième partie est consacrée aux méthodes de culture et aux utilisations des ignames.

A) Espèces d'ignames alimentaires présentes dans les îles du Pacifique Sud.

Les espèces sont énumérées suivant la classification de M. BURKILL.

I) Section COMBILIUM.

1) *Dioscorea esculenta* LOUR.
variétés présentes : *spinosa* ROXB. et *fasciculata* Roxb.

II) Section OPSOPHYTON.

2) *Discorea bulbifera* LINNÉ.
variétés présentes : *bulbifera* BURK, *heterophylla* BURK, *suavior* BURK, *sativa* BURK.

III) Section LASIOPHYTON.

3) *Dioscorea pentaphylla* LINNÉ.
variétés présentes : *papuana* BURK, *palmata* BURK.

4) *Dioscorea hispida* DENNSTEDT espèce présente en Nouvelle Guinée, à Ponape dans les îles Carolines.

IV) Section ENANTIOPHYLLUM.

5) *Dioscorea alata* LINNÉ.
c'est l'espèce la plus cultivée.

6) *Dioscorea nummularia* LAMK.
espèce de forme assez variable et encore assez mal connue. La forme rencontrée dans le Pacifique Sud peut correspondre à celle décrite par PRAIN et BURKILL comme *D. Seemanu*.

Le secret, dont les insulaires entourent leur jardin, d'ignames, rend difficile l'établissement d'un inventaire variétal complet.

L'A. donne ensuite la clef suivante accompagnée de dessins pour la détermination des ignames du Pacifique Sud

Tiges s'enroulant vers la gauche	bulbilles	tiges sans épines feuilles généralement cordées.	*D. bulbifera.*
		tiges épineuses surtout à la base, feuilles composées palmées à trois ou cinq folioles.	*D. pentaphylla*
	pas de bulbilles	tige très épineuse, feuilles cordées	*D. esculenta*
		tige épineuse, feuilles composées, palmées à trois folioles.	*D. hispida.*
Tiges s'enroulant vers la droite		tiges quadrangulaires ailées, portant souvent des bulbilles	*D. alata.*
		tige très épineuse à la base, pas de bulbilles, feuilles opposées parfois alternées sur les jeunes tiges non épineuses.	*D. nummularia.*

B) Ecologie sommaire et distribution des ignames alimentaires du Pacifique Sud.

L'A. distingue : *a*) les ignames cultivées, ce sont surtout celles des espèces *D. alata* et *D. esculenta* ; *b*) les ignames faisant l'objet d'une semi culture : *D. nummularia* et *D. hispida* et de certaines variétés de *D. bulbifera* et *D. pentaphylla*, *c*) les ignames de cueillette *D. bulbifera* et *D. pentaphylla*, Ces dernières se plaisent dans des conditions plus humides que celles requises par *D. alata* et *D. esculenta*.

C. Méthodes de culture et utilisation.

La culture se fait soit en billons, soit dans des trous profonds garnis de bonne terre et de compost.

Les billons peuvent parfois être hauts de deux mètres et bordés de fossés de drainage. Le tuteurage est partout utilisé.

En Nouvelle-Calédonie, dans la culture en trous, les trous sont parfois garnis de gaulettes et forment un véritable moule pour le tubercule. On peut obtenir ainsi des ignames de plus de deux mètres de long en plusieurs années de croissance.

La plantation s'effectue en utilisant de petits tubercules, des sommets ou des sections de gros tubercules. Les rendements moyens pour les plantations normales sont de 20 à 40 tonnes à l'ha. Les ignames se conservent facilement six mois en pratiquant l'ébourgeonnage.

Les espèces de cueillette, riches en dioscorine, sont toxiques et nécessitent une préparation particulière. En général les tubercules sont écrasés en purée et celle-ci est lavée pendant environ vingt-quatre heures par un filet d'eau.

12-270

VARGAS (M.). — **Estudio sobre densidad de siembra del arroz en Tingo Maria.** (Essais sur la densité de semis du riz à Tingo Maria). *Boletin trimestrial de Experimentacion Agropecuaria*, Lima, vol. V, n° 1, 1956 (janv. mars), p. 6-10.

Le riz est une importante culture de la montagne péruvienne. Elle se fait sans irrigation, par semis direct, dans des trous à 30-50 cm de distance. La quantité de semences est faible, 10 à 20 kg de graines par hectare. Avec les semis à la volée ou en lignes serrées, les désherbages sont difficiles et doivent être effectués à la main. Mais ces inconvénients sont éliminés quand les trous sont régulièrement à 30 cm d'intervalle. Dans les essais faits pendant trois campagnes consécutives c'est cette distance que l'on a observée.

ESSAIS DE DENSITÉS DE SEMIS. ANNÉE 1953.

Traitements.
Variétés : *a*) Cateto Dourado.
b) Brasil de Secano.
Densités : 1) 30 kg de graines par ha
2) 60 « « «
3) 90 « « «
4) 120 « « «
5) 150 « « «
Sol : A) Sol argileux, rouge, colluvial.
B) Sol limoneux, brun, alluvial.
Rendements.

Les résultats sont exprimés en kg/ha de paddy récolté cent trente jours après le semis : 1) 2155, 2) 2382, 3) 2064, 4) 2451, 5) 2105.

1) Pas de différence entre les rendements des variétés Cateto Dourado et Brasil de Secano.
2) Les différences de rendement entre les cinq quantités différentes de semences ne sont pas significatives.
3) Pas de différence significative entre les rendements des deux variétés à densité égale de semis.
4) Les rendements du champ A sont significativement supérieurs à ceux du champ B.

ESSAIS DE DENSITÉS DE SEMIS. ANNÉES 1954 et 1955

Les résultats précédents ont suggéré de comparer des quantités plus petites. Les essais ont été effectués sur un sol colluvial avec la variété Brasil de Secano et la Minabir T. M. 3012 récemment introduite et en cours d'étude, avec les densités : 10, 25, 40, 55, 70 et 85 kg de graines à l'ha.
Les conclusions générales de l'analyse statistique de l'ensemble des données sont les suivantes :
La variété Minabir a donné, les deux années de suite, de meilleurs résultats : 3.131 kg. et 2.722 kg contre 1.511 et 2.121 kg.
Le rendement moyen a été presque le même pour les deux années : 1954 : 2.321 kg, 1955 : 2.422 kg.
La quantité de semences de 40 kg de graines à l'ha a donné de meilleurs rendements que les autres quantités.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES

La variété Minabir est assez sensible aux maladies, surtout à la Mancha Carmelita (tâche carmélite) et au « brusone » causé par *Piricularia orizae*. C'est la première fois que ce dernier est apparu dans la région. La variété Brasil de Secano est très peu attaquée par ces maladies.
Le Minabir est plus tardif, de taille plus petite, de tige plus faible, donc sensible à la verse.

RECOMMANDATIONS

1) Dans des terrains labourés, semer 40 kg de grains par ha. Dans des sols vierges, 30 kg à l'ha par le système des petits trous creusés avec un bâton, dans lesquels on met les graines. Les différences de rendement obtenues avec des semis de 10 à 150 kg à l'ha sont petites, par suite du mécanisme compensateur du tallage. A une plus grande densité de semis correspond un plus petit intervalle entre les trous. Pour le semis à la volée on peut recommander 50 kg de graines/ha.
2) Cette recommandation peut s'étendre à toutes les variétés de riz, car on a remarqué que les résultats ont été les mêmes pour des variétés de rendements très différents.
3) Il faut faire des désherbages précoces pour faciliter le tallage du riz. S'ils sont trop tardifs les résultats sont moins bons.
4) Choisir de préférence des sols argileux ou argileux sableux ayant un bon pouvoir de rétention. Dans la région étudiée la plupart des rizières se trouvent dans des sols de ce genre.
5) L'introduction de nouvelles variétés à cycle végétatif plus long offre la possibilité d'augmenter remarquablement les rendements.

12-271

HADLEY (H. H.). — **An analysis of variation in height in sorghum** (Une analyse de la variation de taille dans le sorgho). *Agronomy Journal*, Madison, 1957 (mars), vol. 49, n° 3, p. 144-7, 5 tableaux, bibliographie de sept références.

. . . .

Les producteurs de sorgho aux Etats-Unis sont intéressés par la production de plants de faible taille se prêtant à la récolte mécanique. Des informations sur le comportement des gènes, dont dépend la taille des sorghos peut apporter des éclaircissements sur certains problèmes de génétique théorique.
Dans la présente étude la taille du sorgho est traitée comme étant un caractère quantitatif et l'analyse de ses variations a été effectuée selon la méthode décrite par MATHER.
Le matériel examiné est un hybride de Double Dwarf White Sooner milo et de Durra P. I. 54484.
En 1953, les parents F 1 et F 2 ont été observés quant à leur hauteur, le nombre de feuilles, la date de l'anthèse.
En 1954, deux blocs ont été plantés, chacun consistant en deux parcelles du DD milo, deux de Durra, dix de F 2 et trente-six de F 3, chacune de ces dernières représentant une famille différente de F 3.
L'analyse statistique a montré l'existence à la fois d'une variation de hauteur d'origine génétique fixable et d'une variation due au milieu.
Une variation liée à des gênes homogygotes existe certainement, mais une variation liée à un gêne dominant n'est pas prouvée.
Avec le matériel utilisé, quatre gênes indépendants et ayant des effets inégaux apparaissent comme susceptibles de se séparer.

12-272

BUENAVENTURA (M. R.). — **Dormancy periods of promising rice varieties** (Périodes de repos de variétés prometteuses de riz). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (mars), n° 20, vol. 39, p. 558-70, tableaux, graphiques, bibliographie de six références.

Cinquante-deux variétés de riz de coteaux et de plaine ont été observées du point de vue de leur pouvoir germinatif à différentes époques.
La récolte a été faite environ quatre à cinq semaines après l'épiaison ou bien lorsque les panicules étaient entièrement jaunes.
Après battage, les grains ont été plongés dans l'eau trois minutes pour séparer ceux qui étaient pleins de ceux qui l'était insuffisamment. Après séchage lent, les grains ont subi un traitement au DDT, puis ont été conservés en présence de charbon de bois.
La germination a eu lieu dans deux germoirs.
Dans l'un la température règlée par thermostat variait de 31° à 34° C, pendant des cycles d'environ quarante minutes, dans l'autre les variations de température étaient les variations diurnes de 23° à 29°.
Aucune influence significative de ces différentes températures n'a été observée sur la plupart des variétés, sauf sur trois d'entre elles, qui ont été défavorablement influencées par la température élevée et quasi constante du germoir thermostatique.

La période de repos a été considérée comme terminée lorsque le taux de 80 % de germination a été obtenu.

Les résultats sont les suivants :

Variété	Repos en semaines	Variété	Repos en semaines
Tjahaya	11	Magsanaya	5
Cadedit	10	Palawan	5
Nam Duk Mai	8	Pinursigue	5
Macan I	7	Rexoro	5
Marabitwen	7	Salak	5
Sinaguing	7	Catursa	4
Azucena	6	Dinalaga	4
B 13 × 2	6	K. Puti	4
Bulikayo	6	Komayat	4
Dinorado	6	Mass Java	4
Inintiw 107	7	Capansa	3
Milfor 6	6	Dourado Agulha	3
Salumpikit	6	E. A. S.	3
Sulap	6	Fortuna	3
Binicol	5	K. Nagpulot	3
Canoni	5	Pac-ang	3
G. Benton	5	Portoc	3
Guinata	5	Blue Bonnet	2
Iola	5	G. Benton	2
Kinampupoy	5	Brondal Poetich	1
Lubang Puti	5	Nagadhan	1
Makapilay Pusa	5		

12-273

ALLEN (E. F.). — **The effect of crop rotation on growth and yield of padi** (Action de la rotation des cultures sur la croissance et le rendement du riz). *The malayan agricultural journal*, Kuala Lumpur, 1956, nº 2, vol. 39, p. 133-9, bibliographie de deux références.

Certaines portions de la zone irrigable de la côte de Selangor peuvent être assez bien drainées en saison sèche et le sol, humifère ou tourbeux, aisément travaillable.

Les sols de Tanjong Karang notamment produisent sans fumure d'excellentes récoltes de paddy en saison humide ; les cultivateurs estiment qu'une culture en saison sèche n'est pas préjudiciable aux rendements du riz de saison des pluies.

L'effet bénéfique de l'assèchement du sol en saison sèche paraît être augmenté par la culture. Ceci proviendrait de la minéralisation de l'azote organique. Le rapport C/N serait abaissé. Divers essais destinés à vérifier l'action de l'assèchement et de la culture à contre-saison ont été entrepris dans plusieurs régions.

Essais de jachère non fumée et fumée, culture hors saison avec fumure et sans fumure, essais d'engrais verts, etc... Certains de ces essais sont encore en cours d'observation mais les conclusions suivantes peuvent cependant être données.

La culture en contre-saison améliore généralement les rendements de la culture principale de riz et la fumure accroît encore les rendements.

La lutte contre les adventices est facilitée. Dans certains cas, lorsque la couche du sol riche en matière organique peu décomposée est de faible épaisseur, le sol ne doit pas être travaillé trop profondément sous peine de voir sa structure se modifier.

Des essais d'engrais verts ont été effectués avec les espèces suivantes *Crotalaria juncea, C. striata, Tephrosia noctiflora, Sesbania aculeata, S. speciosa, S. aegypliaca, S. Roxburghii.* Seuls *S. aculeata* et *S. speciosa* ont été retenues pour des essais ultérieurs, car ils peuvent dans une certaine mesure résister à l'inondation et la première résiste à la sécheresse.

S. aculeata est semé à l'état de graines germées dans la culture de riz une semaine avant la récolte.

12-274

DOSADO (V. G.). — **Performance and quality tests of glutinous strains of white flint corn** (Essais de qualité et de comportement de lignées glutineuses de maïs blanc dur). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (janv.), vol. 39, nº 8, p. 483-91, 2 figures, 5 tableaux.

Quatorze lignées glutineuses ont été étudiées au point de vue du rendement et de diverses caractéristiques agronomiques : hauteur des plants, nombre de jours nécessaires à l'apparition des soies, sensibilité à la verse, nombre de bons épis, nombre de rangées de grains par épis, longueur des épis et dureté des grains.

Pendant la saison sèche 1953, les rendements des lignées de maïs étudiées s'échelonnaient entre 615 kg/ha et 1.890 kg/ha. Le rendement de la lignée Mt. Province (R) (1.890 kg/ha) était significativement plus élevé que celui de Morong (911 kg/ha) qui était, parmi les variétés locales utilisées comme témoin, celle ayant donné le meilleur rendement.

La culture de saison des pluies a donné des rendements allant de 2.556 kg/ha à 4.184 kg/ha (Central Luzon). La lignée Mt. Province (R) nettement supérieure à Morong en saison sèche s'est révélée légèrement inférieure en saison des pluies (3.220 kg/ha contre 3.242 kg/ha).

Les caractères agronomiques sont résumés dans le tableau suivant :

Lignées	Hauteur de la plante cm	Nombre de jours jusqu'à l'apparition des soies
Camarines Norte . . a	217	52
Central Luzon . . . b	216	54
Isabela c	216	54
Morong (témoin) . d	215	56
Mt. Province (R) . e	214	53
Laguna (R) . . . . . f	213	53
Batanes . . . . g	212	55
Pangasinan . . . . . . h	212	53
Negros Oriental . i	206	51
Sulu . . . . j	202	50
Cagayan . . . . k	198	47
Ilocos Sur l	197	50
Laguna . . . . m	188	51

	Versé		Nombre de bons épis par plant %	Nombre de rangées de grains	Longueur des épis cm
	Racine %	Tige %			
a	1,79	2,68	0,69	14	12,6
b	1,92	1,92	0,69	14	12,5
c	0,82	1,66	0,70	13	11,5
d	2,75	7,28	0,65	14	13,2
e	0,83	—	0,79	13	13,4
f	—	3,75	0,71	13	11,8
g	—	1,04	0,70	14	13,9
h	—	2,21	0,73	14	11,8
i	2,68	0,89	0,61	13	12,2
j	2,83	1,70	0,67	13	12,3
k	2,83	1,70	0,77	14	11,4
l	0,87	0,87	0,79	14	12,1
m	2,27	4,19	0,68	13	11,8

Au point de vue des qualités alimentaires Morong, Mt. Province (R) et Ilocos Sur ont été classées en tête, Cagayan est considérée comme la plus pauvre.

La dureté du péricarpe varie selon que les grains ont été obtenus en saison sèche ou en saison humide.

Le péricarpe de Negros Oriental, Mt. Province (R), Morong, Sulu et Central Luzon est plus tendre en saison sèche, au contraire de celui des lignées Ilocos Sur, Cagayan, Laguna (R), Isabela, Batanes, Laguna, et Pangasinan qui est plus tendre en saison des pluies.

12-275

Bygott (R. B.). — **Effect of row spacing on grain sorghum yield.** (Influence de l'espacement des lignes sur le rendement du sorgho grain). *Queensland Agricultural Journal*, Brisbane, 1956 (oct.), vol. 82, nº 10, p. 581-4, 2 phot.

On considère qu'une chute d'eau d'environ 375 mm pendant la période de culture est suffisante pour le sorgho. Le risque continuel de condition de trop grande sécheresse rend l'étude de la densité des semis et de l'espacement très importante.

Pendant les quatre dernières années, les espacements entre les lignes de 105 cm, 70 cm et 35 cm ont été expérimentés à la station régionale de Bilœla avec la variété Alpha. Les rendements de 25-30 bushels par acre (1.250-1.500 kg/ha) sont fréquents, ils peuvent atteindre 3.000 kg/ha. La moyenne pour l'Etat est 20 bushels/acre (1.000 kg/ha)

L'espacement de 105 cm permet de conserver à la culture une réserve d'eau dans le sol suffisante pendant une saison sèche. Il est nécessaire de travailler entre les lignes au début de la culture, ce qui stimule la formation d'azote nitrique et améliore la pénétration de l'eau des premières pluies. Cet espacement est recommandé pour les cultures précoces semées d'octobre à décembre.

L'espacement de 70 cm peut être utilisé également pour des cultures précoces à condition que le sol soit suffisamment humide. Ici encore le travail du sol entre les lignes est nécessaire. Cet espacement permet des rendements plus élevés que le précédent.

L'espacement de 35 cm ne doit pas être employé dans les cultures précoces en raison de la variabilité des précipitations. Pour les cultures tardives (janvier), qui bénéficient complètement de la saison humide, on observe de bons rendements sauf attaques d'insectes (midge). Dans des conditions favorables cet espacement est celui qui permet les meilleurs rendements.

12-276

Chatterjee (S. S.), Mukherjee (S. K.). — **Fine garden peas that Bengal farmers will like** (Beaux petits pois que les fermiers du Bengale aimeront). *Indian Farming*, New Delhi, 1957 (mai), p. 34-6.

Après trois ans d'essais à Kalimpong (1.200 m d'altitude), un certain nombre de variétés de petits pois se sont révélées intéressantes.

Le petit pois est un légume d'hiver important, les variétés prometteuses sont les suivantes.

Early Badger.

Variété précoce. A Kalimpong, doit être semée fin septembre — début octobre, les gousses ont 6,5 cm. La récolte commence de soixante à soixante-cinq jours après. On a obtenu 4.400 kg/ha dans des essais à petite échelle.

Nº 5301.,

Variété précoce. Semée fin septembre, mûrit en soixante à soixante-cinq jours ; semée début octobre, mûrit en soixante-dix à soixante-quinze jours ; 50 % de grains par rapport aux gousses entières, cent gousses pèsent 480 g. On a obtenu 7.900 kg/ha.

Telegraph.

Variété grande, type à grains verts, légèrement ridés, récoltés à partir de soixante-quinze à quatre-vingt-cinq jours a produit 10.500 kg/ha.

Alderman.

Récolte après soixante-quinze à quatre-vingt-cinq jours, à gousses atteignant 9 cm, variété grande, à grains ridés, rendement 11.080 kg/ha.

Local Darjeeling.

Pois légèrement bruns. Cultivé dans les plaines, à basse altitude, avec semis en novembre, il donne une récolte plus importante et de meilleure qualité qu'à Kalimpong, où il produit 10.500 kg/ha. Cependant, en altitude, on peut le cultiver deux fois par an : juillet-août et novembre-décembre.

La culture du pois nécessite une bonne préparation du sol. Une fumure organique est généralement appliquée sur la culture précédente. On recommande l'application d'un engrais phosphaté avant le semis.

Parmi les maladies, l'oïdium, *Erysiphe polygoni*, peut apparaître en fin de saison par temps sec, jours chauds et nuits fraîches.

12-277

Del Valle (C. G.), Gato (E. H.). — **El maiz de rosita** (Le maïs pop corn). Bulletin nº 71, Estacion Experimental Agronomica, Santiago de Las Vegas, Cuba, 1954 (août), 24 p., 13 fig., bibliographie de cinq références.

Les qualités que doit présenter le maïs pop-corn sont pour l'agriculteur : un rendement et une résistance excellents, pour le commerçant et le consommateur : une bonne qualité et un grand volume d'expansion (ce dernier est déterminé par le pourcentage d'amidon dur et blanc et la teneur en humidité du grain).

L'acclimatation des variétés étrangères de maïs pop-corn est longue et parfois vouée à l'échec. C'est pourquoi on a commencé en 1943 des croisements de variétés créoles du type Provincia (*Zea mays indurata* Stu) ayant un grand volume d'expansion, avec des variétés étrangères (*Zea mays everta* Stu). On fait une sévère sélection les générations suivantes.

La variété présentant les plus grandes qualités a été obtenue en sélectionnant des lignées en ségrégation de deux variétés créoles de maïs. On a pratiqué l'auto-fécondation. Le processus de purification de cette variété a été plus lent que chez les autres variétés obtenues, mais elle présente de grandes qualités aussi bien en culture sèche qu'en culture de pluie.

On a observé que les lignées pures de maïs pop-corn ne perdaient pas autant de leur vigueur et de leur hauteur par rapport aux variétés dont elles provenaient que les lignées homogènes de maïs courant. Le rendement du maïs pop-corn est ordinairement le quart de celui du maïs courant.

La sélection des épis présentant la meilleure expansion a été faite, au cours des premières générations, en se basant sur la faible quantité d'amidon tendre des grains et, chez les générations postérieures, en calculant le volume des grains après leur éclatement.

A très peu d'exception près la culture du maïs pop-corn se fait de la même façon que celle du maïs ordinaire.

L'éclatement du maïs est le plus parfait quand il a séché lentement au soleil ou à l'air, sans chaleur artificielle. A cet effet on a utilisé des cages ou des cribs, pour que le grain reçoive une bonne ventilation et qu'il soit en même temps à l'abri des souris et des autres animaux. A la saison des pluies il est préférable de le dessécher dans un séchoir. La meilleure expansion est obtenue quand l'humidité des grains est de 12 à 13 %.

Il est très important d'éviter l'attaque des parasites, car les grains détériorés éclatent mal ou pas du tout. Des fumigations ont été faites avec du bisulfure de carbone à raison de 45 g par m³. Cependant ce fumigant n'est pas recommandé en raison de son caractère explosif.

12-278

Duclos (M.). — **Note sur l'aquiculture de la tomate en zone équatoriale (région de Yangambi).** *Bulletin agricole du Congo Belge*, Bruxelles, 1957 (févr.), vol. VI, nº 1, p. 51-63, 2 fig.

L'A. traite successivement des conditions techniques et économiques de l'aquiculture de la tomate.

L'installation comporte un abri et des bacs. Les bacs, utilisés à Yangambi, sont en tôle recouverte d'un vernis antiacide, de dimension 4 m × 1,20 × 0,25 m et remplis de gravillons roulés.

Un second bac plus petit et une pompe permettent d'aérer la solution et les racines.

Le système utilisé comporte une aération tous les jours, à midi, pendant une demi-heure par vidange et pompage et une vidange totale le soir avec repompage le matin.

Les deux solutions nutritives essayées ont les formules ioniques suivantes :

Anions			Cations			Rapport anions/cathions
NO_3^-	SO_4^{--}	PO_4^{---}	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	
67,2	9,5	28,3	28,5	38.0	28,5	1,1
60,7	30,3	30,3	26,6	31,5	23,6	1,54

Les formules sont calculées pour un apport de 200 milli-équivalents. La première, qui s'est révélée être meilleure, (14 kg de tomates au m² contre 10 pour la deuxième) est réalisée à partir des produits commerciaux de la manière suivante :

Nitrate de potasse (13 % N et 46 % K_2O)	61,3 g
Phosphate bicalcique (40 % P_2O_5)	35,6
Nitrate de chaux (16 % N)...................	35,0
Nitrate de magnésie technique hydraté à six molécules d'eau..........................	51,2
Sulfate de magnésie technique hydraté à sept molécules d'eau..........................	24,6
Total	207,7 g

pour 100 litres d'eau.

Les éléments mineurs pour 100 litres d'eau sont dosés de la manière suivante :

Sulfate de Mn...................	0,1 g
Sulfate Ca	0,05 g
Acide borique	0,2 g
Sulfate de Zn	0,1 g
Molybdate d'ammonium..........	0,5 g

Le fer est incorporé à l'état de sulfate ferreux 1,5 g/100 l à l'aide d'une solution mère acidifiée.

Le pH est maintenu entre 5 et 6.

Le rythme d'adjonction des éléments nutritifs est le suivant.

Nombre de jours	Grammes de macroéléments p. 100 l. d'eau
0	208
7	35
14	35
21	52
28	52
35	208
42	52
49	70
56	70
63	87
70	208
77	104
84	104
91	139
98	139
105	208
112	104
119	87
126	70
133	70

La solution est renouvelée aux semaines 6-11 et 16 ; à ce moment on apporte les oligo-éléments comme au début de la culture avec le dosage indiqué ci-dessus, les autres semaines on n'apporte que la moitié de la dose initiale.

L'A. traite ensuite de la culture. Le semis est effectué sur sable de rivière arrosé de solution nutritive. La plantation est effectuée à la densité de huit plants au m². Les plants sont conduits comme dans la culture ordinaire, on a intérêt à ne conserver que quatre grappes de fleurs. Des traitements insecticides et anticryptogamiques peuvent être nécessaires. Il y a lieu en outre de veiller à éviter la maladie physiologique du « blossom end-rot » qui peut être due : au manque d'aération des racines, à une trop forte concentration de la solution, à une trop grande acidité, ou à une dominance azotée exagérée.

La récolte a lieu du deuxième au quatrième mois après la plantation. L'expérience a montré qu'il n'était pas économique de prolonger la culture au delà du quatrième mois.

L'A. compare ensuite les divers prix de revient des tomates cultivées dans des types d'installation différents. Ces prix sont les suivants (en francs belges).

Installation comprenant un bac en tôle de 4 × 1,20 × 0,25 m sous abri vitré, 38 fr le kg.

Installation comprenant un bac en béton de 20 × 1,20 × 0,25 m sous abri vitré, 17,70 le kg.

Installation à l'air libre comprenant un bac en béton de 20 × 1,20 × 0,25 m, 12 fr le kg.

Pour des installations commerciales il semble donc préférable d'utiliser de grands bacs en béton. D'autre part le coût de production est fortement diminué si on peut supprimer l'abri, ce qui est possible avec la tomate, à condition de récupérer à l'aide d'un trop-plein l'excès de solution résultant des pluies. Cet excès de solution dilué sera utilisé au réajustement les jours suivants.

Le prix de revient au m² de surface utile est de 360 fr par an dans le cas d'un bac en maçonnerie à l'air libre, et de 550 fr pour le même bac abrité.

12-279

BONNIER (C.). — **Inoculation bactérienne des graines de soja dans les conditions de la pratique agricole.** *Bulletin agricole du Congo Belge*, Bruxelles, 1957 (avril), vol. VI, nº 2, p. 87-92, tableaux, figures.

L'A. donne des résultats de trois essais d'inoculation artificielle de graines de *Soja hispida* avec une souche de *Rhizobium* spécifique (S. 3.15) sélectionnée à l'Institut Agronomique de Gembloux.

Les essais ont eu lieu à Yangambi. L'inoculation a été effectuée avec un inoculum solide contenant trois milliards de germes au gramme. Une pincée de l'inoculum a été placée avec les graines dans chaque poquet. L'inoculation par trempage dans une culture liquide ne confère pas une protection suffisante à la bactérie.

Pendant les vingt-cinq premiers jours, aucune différence de végétation n'est perceptible entre les lignes traitées et les lignes témoins, ensuite des différences dans la taille de la plante et la couleur du feuillage apparaissent et ne cessent de s'accuser.

Les plantes traitées sont vert foncé et bien développées, alors que les plantes témoins sont plus petites et de teinte jaune.

Le premier essai a été effectué sur terrain ayant reçu une fumure de 200 kg/ha de sulfate de potassium à 48 % de K_2O et 100 kg/ha de superphosphate simple à 16, 5 % de P_2O_5, les autres essais n'ont reçu aucune fumure.

Essais	Rendements				
	Partie inoculée		Témoin		Azote totale de la partie inoculée en fonction du témoin (%)
	Matière sèche (g)	Azote (%)	Matière sèche (g)	Azote (%)	
1	82	3,52	30	2,17	441
2	69	3,33	32	2,93	245
3	78	2,96	39	2,69	220

On a observé que sur les parcelles témoins, des nodules existent sur les plantes témoins. Ainsi, il existait dans le sol des souches naturelles de *Rhizobium* mais ces souches donnent des rendements très inférieurs à ceux obtenus avec les souches sélectionnées.

12-280

Suput (M.). — **L'influence de la culture combinée du maïs et du soja sur le rendement.** *Recueil des travaux de recherches de la Faculté agronomique*, Belgrade, 1956, t. IV, nº 2, p. 22-36, 5 tableaux, bibliographie de trois références.

A la suite d'essais effectués en 1952 à 1955 sur les cultures en mélange maïs-soja les résultats suivants ont été observés :

Dans les différentes formules d'association de maïs-soja, le rendement du maïs est toujours plus faible que ceux obtenus en culture pure et il est d'autant plus faible que le soja est en plus grande quantité, les écartements du maïs restant constants.

Le soja donne un rendement plus faible en culture associée qu'en culture pure, cependant, dans certaines combinaisons, le rendement par poquet est plus élevé en association qu'en culture pure. C'est le cas notamment lorsque le maïs est la culture principale avec des espacements 70 x 60 cm, le soja étant semé en poquets entre les poquets de maïs. Lorsque maïs et soja sont cultivés en bandes alternées, les rendements par poquet du soja sont plus aibles qu'en culture pure.

En ce qui concerne les rendements totaux, on constate qu'ils sont toujours plus élevés en cultures combinées qu'en cultures pures pour les années normales. Pour les mauvaises années ils sont tantôt plus élevés tantôt plus faibles.

Les augmentations de rendement ne sont jamais telles que la culture associée maïs-soja doive s'imposer.

S'il faut cependant choisir une formule d'association, dans le cas où le maïs est la culture principale, on préfèrera l'association suivante : tous les deux rangs de maïs un poquet de soja pour deux poquets de maïs. Dans le cas où le soja est la culture principale : alternance de cinq rangées de soja et de deux rangées de maïs.

L'ombrage porté par le maïs n'a pas d'influence néfaste sur le soja.

12-281

Milojie (B.). — **Influence de la culture associée du maïs et des haricots sur les rendements.** *Recueil des travaux de recherehes de la Faculté agronomique*, Belgrade, 1956, t. IV, nº 2, p. 137-47, bibliographie de sept références.

Des essais effectués, de 1951 à 1956, sur la culture associée du maïs et des haricots, on peut tirer les conclusions suivantes.

La culture associée diminue les rendements des deux espèces. Cette diminution est d'environ 25 % pour le maïs et 78 % pour les haricots.

Au point de vue économique la culture associée est cependant plus intéressante que la culture pure.

La culture associée intervenant en tête d'assolement ne provoque pas une diminution de la seconde récolte, mais au contraire elle en accroît les rendements. Cet accroissement dans le cas de l'avoine de printemps est de 11 à 15 % par rapport aux rendements obtenus avec le maïs seul en première culture. Par contre avec le haricot seul en première culture l'accroissement de rendement de l'avoine est de 21 %.

En 1953 l'accroissement de rendement de l'avoine après la culture associée était très faible 1-3 %, alors qu'après haricots seuls il était de plus de 8 %.

Une culture associée de maïs et haricots intervenant avant un blé d'hiver ne diminue pas ses rendements.

12-282

Abdul Samad (A.), Chandramohan (J.). — **Chekur manis is a malayan vegetable** (Chekur Manis (*Sauropus androgynous*) est un légume malais). *Indian Farming*, New-Delhi, 1957 (févr.), p. 18-9, fig.

Sauropus androgynous est introduit en Inde depuis quatre ans et y est rapidement devenu populaire.

Cette espèce, de la famille des Euphorbiacées, a des feuilles comestibles, crues ou cuites à la vapeur. C'est un arbuste pérenne qui se reproduit facilement par bouture. Les boutures sont placées de 30 à 45 cm sur des lignes distantes d'environ 60 cm. Quatre mois après la plantation on peut commencer la cueillette.

A la Station de Recherche de Pattambi, les boutures étaient d'abord plantées en pot ou en pépinière en juin-juillet. Elles étaient transplantées un mois plus tard dans le champ, à l'espacement de 1,2 m en tous sens. Au bout de quatre mois les plants avaient atteint 1,5 m de haut, ils furent taillés à la hauteur de 1,2 m pour la formation des branches.

La taille donne en moyenne dix boutures de 20 à 22 cm de long par plant.

Ces boutures peuvent être plantées et la moitié de leurs feuilles peuvent alors être consommées comme légume vert.

Lorsque les boutures sont mises en pépinière ombragée et fréquemment arrosée la reprise est de 100 %. La multiplication du Chekur Manis peut également être faite par graine, la germination est de 78 % pour les graines fraîches et de 34 % pour les graines sèches.

Les jeunes pousses peuvent être consommées comme les feuilles. Les feuilles sont particulièrement délicieuses cuites à la vapeur avec un peu de sel et quelques morceaux de piments verts, l'adjonction de coco rapé améliore encore considérablement leur goût.

12-283

Wakankar (S. M.). — **The water-nut is worth all the trouble** (La noix d'eau (*Trapa bicornis*) vaut la peine). *Indian Farming*, New-Delhi, 1957 (févr.), p. 20-1, phot.

La culture de la noix d'eau indienne (Singhara) n'est pas difficile, mais elle est pénible parce qu'elle nécessite de se tenir longtemps dans l'eau. Il faut examiner tous les sarments de la plante afin de ne cueillir que les fruits bien développés.

Les amandes fraîches de la noix d'eau sont douces et délicieuses ; elles sont farineuses et peuvent être roties ou bouillies comme les châtaignes, on peut les consommer écrasées et bouillies avec du sucre ou bien fraîches ou sèches.

Il ne faut faire sécher les fruits que bien mûrs.

Les noix d'eau sont riches en manganèse, plus riches que les pommes de terre ou le riz en protéines et matières minérales notamment en calcium. Elles sont utilisées en médecine dans des affections biliaires et contre les diarrhées.

Multiplication des plantes

12-284

Mukherji (D. K.). — **Embryo culture as an aid to seed testing** (Culture d'embryon comme méthode de contrôle de germination de semences). Reprinted from the *Proceedings of the National Institute of Sciences of India*, vol. 17, nº 4, 1951, 7 p., tableaux, fig., bibliographie de seize références.

Le taux de germination des grains de maïs varie avec la dimension de ceux-ci, les grains mal venus (shrivelled) ont un pouvoir germinatif plus faible que les gros grains.

L'A. expose les essais qui ont été effectués en vue de déterminer le rôle joué par l'albumen dans la germination des graines.

Les semences ont été classées en trois catégories 1) 20 à 60 g pour 1.000 grains ; 2) 80 à 120 g ; 3) 155 g.

Chaque catégorie fit l'objet d'essais germinatifs normaux et de culture d'embryon. Pour les cultures d'embryon les grains sont désinfectés au chlorure mercurique à 2 % dans l'alcool à 50 % pendant 90 secondes. Ils sont ensuite lavés à l'eau distillée puis mis à tremper dans l'eau distillée pendant seize heures.

Les embryons sont enfin prélevés et cultivés sur le milieu suivant : KCl = 0,87 m. mol/litre ; SO^4 Mg = 0,30 m. mol/l, $PO^4 H^2 K$ = 0,09 m. mol/l ; SO^4Fe = 0,003 m. mol/l ; $NO^3 K$ = 0,8 m. mol/l ; $(NO^3)^2$ Ca 0,6 m. mol/l ; saccharose = 5 % ; agar 2,5 %. La température est maintenue à 20°-21°. La chambre de culture est munie d'une lampe germicide à U. V.

Les résultats de germination, naturelles et par culture embryonnaire sont indiqués dans le tableau suivant :

Nº du lot suivant la grosseur des grains	Pourcentage de germination		Pourcentage d'accroissement de germination par la culture d'embryon
	Méthode usuelle	Culture d'embryons	
1	40	75	35
2	75	95	20
3	100	100	0

Les plantules issues des cultures d'embryons furent plus faibles pour le lot 1 que pour les lots 2 et 3. Mais on a observé peu de différence de vigueur entre les plantules provenant des lots 2 et 3, contrairement à ce qui se passe lorsque celles-ci proviennent de grains entiers.

Après germination, les plantules sont transférées d'abord sur un milieu liquide de même composition que le précédent, puis sur sable arrosé de la même solution nutritive et enfin en pot. Tous ces transferts ont lieu en l'espace de trois jours.

L'A. étudie alors les relations existant entre le poids des semences et divers caractères des plants au cours de leur développement. Les observations faites sont données dans le tableau suivant :

Nº du lot	1	2	3
Poids en g des graines	40	100	155
Hauteur moyenne des plants en cm :			
30e jour	6	17	18
60e jour	12	36	40
90e jour....................	17	51	65
110e jour	18	59	67
Accroissement en hauteur en cm : du 30e au 60e jour	6	19	22
du 60e au 90e jour	5	15	25
du 90e au 110e jour..........	1	8	2
Taux de croissance (report entre la hauteur au 110e jour et le poids de la graine)	0,45	0,59	0,43
Nombre total de feuilles	7	13	13
Nombre de jours jusqu'à la floraison.	106	103	85

L'accroissement de germination obtenu par la culture d'embryon par rapport à la germination directe pour les graines ratatinées montre l'importance jouée par les réserves alimentaires de l'endosperme dans le développement de l'embryon.

Cependant les observations effectuées sur les plants provenant des cultures d'embryon montrent que ceux qui proviennent des semences de faible poids (lot 1) sont plus faibles et plus retardés dans leur développement que ceux provenant des graines de poids normal.

On conseille en définitive de n'utiliser que des semences bien développées et lourdes.

12-285

Mumaw (C. R.), Weber (C. R.). — **Competition and natural selection in soybean varietal composites** (Compétition et sélection naturelle dans un mélange de variétés de soja). *Agronomy journal*, Madison, 1957 (mars), vol. 49, nº 3, p. 154-60, 6 tableaux, bibliographie de quinze références.

Divers chercheurs ont pensé que la culture en mélange de plusieurs variétés pouvait stabiliser ou accroître la production.

Le but de l'étude, dont les A. A. rendent compte ici, est de déterminer les effets de la sélection naturelle résultant de la compétition entre les variétés et également d'observer les variations dans la proportion des variétés formant le mélange, de déterminer si les rendements du mélange diffèrent de la moyenne de rendement des variétés composantes en culture pure et de mesurer les réactions compétitives dues aux différences de hauteur, de susceptibilité à la verse et de rendement de chaque variété.

Les A. A. décrivent le dispositif expérimental pour les essais de « sélection naturelle » et ceux de « compétition ».

La sélection naturelle a pour effet de modifier la proportion des variétés dans les trois populations artificielles. Des graphiques montrent cette modification dans le temps.

En 1954 et 1955, une étude a été effectuée pour mesurer les possibilités de rendement des variétés différant par leur époque de maturité, leur hauteur, leur susceptibilité à la verse et leur rendement. Dix populations artificielles différentes ont été cultivées en chacune des deux localités, Ames et Kanawha, avec les variétés pures.

Un changement marqué a été observé dans la proportion des variétés dans chacun des trois essais de sélection naturelle.

Les variétés, dont la tendance est de se développer en branches, s'accroissent dans la population alors que les autres décroissent corrélativement.

Le mélange refait de trois populations artificielles produit 1 % de plus que la moyenne des trois variétés pures.

La possibilité de hauts rendements d'une variété n'assure pas que cette variété puisse survivre dans une population hétérogène.

Ceci impose une limite à la méthode de culture des mélanges hybrides. Il est nécessaire de séparer précocement des groupes formés de variétés semblables au point de vue développement, maturité, etc...

Sur la moyenne, les populations formées de deux variétés produisent 2 % de plus que la moyenne de leur variété pure. Il n'y a pas de différences apparentes dues au climat pour la maturité. La hauteur et la verse ont été les facteurs qui influencèrent le plus fortement les rendements.

Sur la moyenne les types branchus produisent 60 % du rendement total du composé et les types non branchus 40 %.

Généralement le poids des graines décroît un peu quand les variétés poussent en association par rapport aux résultats des variétés pures.

Le nombre de graines des types branchus augmente ce qui correspond à un accroissement du rendement. L'accroissement du nombre de graines en général est le facteur d'où résulte l'avantage des composés.

Le mélange des variétés de soja comme méthode de production ne doit pas être recommandé. Cependant sur la base du rendement seul, on ne peut pas formellement déconseiller l'usage de certains mélanges.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

12-286

Banaag (A. F.), Viado (G. B.). — **Tests of five insecticides in the control of insects affecting corn** (Essais de cinq insecticides pour la lutte contre les insectes attaquant le maïs). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1954 (déc.), nº 6-7, vol. 38, p. 19-34, 7 tableaux, bibliographie de quinze références.

Les insecticides suivants ont été essayés :

poudre à 50 % de chlorure de méthoxyle,
» » HCH contenant 10 % d'isomère gamma,
» » DDT,
» 96 % arséniate de plomb,
émulsion concentrée de dieldrin contenant environ 50 % du produit actif.

Les quatre premiers produits ont été utilisés en suspension dans l'eau à raison de 2,6 g/litre, le dieldrin mélangé à l'eau dans la proportion de 1,6 cm^3/litre. Dans les essais effectués sur le terrain les insecticides ont été appli-

qués avec un pulvérisateur à air comprimé à une pression de 1,5 à 1,8 kg/cm².

Les premiers traitements ont eu lieu quand les premières infestations d'insectes furent constatées, les plants avaient alors quarante-cinq jours. Ils ont été effectués par la suite deux autres fois à dix jours d'intervalle.

Les épis furent récoltés à cent vingt jours. Les observations suivantes furent notées : nombre de plants par ligne, nombre d'épis par ligne, nombre d'épis non endommagés pour chaque traitement, nombre de tiges non endommagées, nombre de plants à feuilles non endommagées.

D'autres essais ont eu lieu en laboratoire, dans lesquels les organes du maïs sensibles à divers insectes : épis, tiges, feuilles, ont été traités puis placés avec un témoin non traité dans des cages en présence des insectes. Les observations concernant les dégâts ont été notées ainsi que la mortalité des insectes.

Les insectes qui attaquèrent les maïs dans l'essai en culture furent *Heliothis armigera*, *Pyrausta salintialis*, *Cyllo leda*, *Plusia chalcytes*.

Parmi les divers insecticides employés seul le dieldrin provoqua des brûlures sur les feuilles et les inflorescences mâles et femelles, mais l'effet de brûlure disparut quatre jours après.

Dans tous les cas le DDT se révéla supérieur aux autres insecticides contre *Heliothis armigera*.

L'accroissement de récolte fut :

1°/ Dans les parcelles traitées trois fois :
- 25,5 % pour le DDT
- 18,9 % pour le dieldrin
- 14,3 % pour le HCH
- 12,2 % pour l'arséniate
- 6,5 % pour le chlorure de méthoxyle.

2°/ Dans les parcelles traitées six fois :
- 46,5 % avec DDT
- 32,2 % avec dieldrin
- 17,9 % avec HCH
- 17,8 % avec arséniate
- 9,9 % avec chlorure de méthoxyle.

Dans la lutte contre le borer des tiges, *Pyrausta salintialis*, la diminution de l'infestation fut pour les parcelles traitées trois fois :

- 32,6 % avec dieldrin
- 29,3 % avec HCH
- 29,1 % avec DDT
- 23,4 % avec chlorure de méthoxyle
- 21,4 % avec arséniate.

Dans les parcelles traitées six fois :

- 32,0 % avec DDT
- 28,1 % avec dieldrin
- 21,1 % avec HCH
- 16,7 % avec arséniate
- 14,8 % avec chlorure de méthoxyle.

Dans ce cas il n'y a pas avantage à augmenter le nombre de traitements.

Dans la prévention des attaques sur feuilles de *Cyllo leda* et *Plusia chalcytes*, le DDT se montre supérieur. La diminution de l'infestation par rapport au témoin fut :

Pour les parcelles traitées trois fois :

27,7 %	DDT
22,2 %	dieldrin
13,3 %	arséniate
13,2 %	chlorure de méthoxyle
12,6 %	HCH

Pour les parcelles traitées six fois :

32 %	dieldrin
19,3 %	DDT
18,8 %	arséniate
16,3 %	chlorure de methoxyle
6,0 %	HCH.

Les essais au laboratoire ont montré que le DDT était l'insecticide qui détruisait le plus rapidement les larves d'*Heliotis armigera* et le chlorure de méthoxyle le plus lentement.

Le DDT et le dieldrin ont détruit les larves de *Pyrausta salintialis* en quarante-quatre heures dans le premier essai et soixante-six heures dans le second.

Contre *Plusia chalcytes* le dieldrin et le DDT sont à peu près aussi efficaces, le premier entraînant la mort des larves un peu plus rapidement que le second.

Phytopathologie

***12*-287**

POLONIA (R. S.). — **El brusone del arroz** (Le brusone du riz). *Acta Agronomica*, Palmira, 1956 (oct.), vol. VI, n° 4, p. 173-87, bibliographie de seize références.

Le brusone est sans aucun doute la maladie du riz la plus anciennement connue et la plus répandue. Trouvée en Italie dès 1830, au Japon en 1896 et aux Etats-Unis en 1905, elle s'est immédiatement propagée dans tous les pays producteurs de riz.

Cette maladie est due au champignon *Piricularia oryzae* qui, d'après ALEXOPOULOS, appartient à la classe des Deuteromycètes, famille des Moniliaceae Phragmosporae.

Bien qu'il s'attaque surtout au riz, il cause aussi des dégâts à *Panicum barbinode, Digitaria sanguinalis, Digitaria horizontalis, Paspalum convexum, Echinochloa crus-gali, Setaria italica, Hordeun sativum*, var. *hexastichon, Hordeum sativum* var. *vulgare, Triticum vulgare.*

SENSIBILITÉ DES VARIÉTÉS DE RIZ

Aucune variété n'échappe à l'attaque de *Piricularia oryzae*. En Louisiane on considère que le riz rouge y est le plus sensible. MALAGUTI cite les variétés Fortuna, Colusa, Blue Bonnet et Lady Wright. On considère que les plus résistants sont le Honduras, le Zenith, certaines variétés de l'Inde, des Philippines et de Java et, parmi les variétés à grain long d'Arkansas, le Nira, le Lady Wright (que MALAGUTI considère comme sensible), tandis que les variétés Cody, Caloro et Arkrose y sont sensibles. On considère que les variétés de culture sèche sont plus sensibles que celles de culture irriguée.

NATURE ET IMPORTANCE DES PERTES CAUSÉES

D'après MALAGUTI les plants de riz sont sensibles à l'attaque de *Piricularia oryzae* : aussitôt après la germination, entre la formation de l'épillet et le moment où il est visible, et pendant sa maturation.

Une attaque tardive peut affaiblir la plante, les grains avortent ou restent petits ; d'autres fois le rachis se casse et les épis se couchent sur le sol. Si l'attaque est précoce, les grains ne remplissent pas entièrement l'enveloppe ; les épis restent érigés et il y a souvent attaque de borer.

REVILLA estime que c'est la maladie du riz qui occasionne les plus grandes pertes. Elles peuvent s'élever jusqu'à 40-50 % comme on l'a observé en Argentine en 1939.

SYMPTOMATOLOGIE

Les symptômes sont en général très caractéristiques, par l'aspect de brûlure des plants. Au moment où apparaît la maladie ils prennent une couleur vert sombre qui contraste avec la couleur vert clair des plants sains.

Les feuilles jeunes ont tendance à s'allonger et se rétrécir, les plus vieilles présentent des taches plus ou moins circulaires.

Les taches, de 1 à 8 cm, sont de couleur brune, et suivent le sens des nervures, elles couvrent rapidement la feuille, bien que le champignon se localise principalement au centre des feuilles.

Les nœuds : C'est chez eux que l'attaque est la plus grave ; elle se localise dans les trois nœuds inférieurs et se présente sous forme de taches qui passent du châtain à la couleur presque noire au fur et à mesure que l'infection progresse.

Les épis : Au point, où la tige et l'épi se rejoignent, apparaissent des taches brunes en forme d'anneau entourant le dernier nœud ; le rachis se casse et les épis se plient. Dans de nombreux cas d'attaque sévère des épis, elle a lieu au moment où ils sortent des graines et ils dépérissent avant leur maturité normale.

Sur les graines les attaques sont moins fréquentes. Les symptômes en sont des taches à la partie supérieure des glumelles, semblables à celles des feuilles, mais plus petites. De couleur marron au début elles deviennent grises, avec un point blanchâtre au sommet.

Développement de la maladie

Le champignon est très virulent : cinq jours après son inoculation apparaissent des signes de maladie : dix-neuf jours après, l'infection couvre la plante entière.

Dans des conditions de sécheresse et de température adéquates, les conidies peuvent résister pendant plus d'une année. Le mycélium, après avoir subi l'hibernation, placé à l'humidité et à une température de 18 à 32° C, produit les conidies qui, au printemps, infecteront les nouveaux plants. La source la plus importante d'infection primaire réside dans les spores se trouvant sur les semences apparemment saines.

La conidie peut vivre : dix-sept mois sur les graines de riz, la paille ou le chaume, et le mycélium, vingt-huit mois sur les nœuds.

Les graines peuvent être infectées avant ou après la période de floraison, le champignon se localisant dans les tissus de l'embryon, l'endosperme et les glumes. La propagation de la maladie se fait par les graines malades ou le vent qui transporte les spores.

Elles pénètrent dans les stomates ou directement dans l'épiderme de la plante. Six jours après les premières infections se produit une grande quantité de spores qui, par les agents de dissémination, peuvent occasionner une infection secondaire.

Conditions favorisant la maladie

Température atmosphérique et du sol : Dans les pépinières les plantules sont plus sensibles à *Piricularia oryzae* quand le sol est à une température inférieure à 20° C ; à 28° C elles sont déjà plus résistantes. D'après Padwick le maximum de résistance se situe à une température atmosphérique de 32° C et le minimum de 20° à 23° C, selon Malaguti.

D'après Revilla des températures diurnes élevées et nocturnes faibles favorisent cette maladie, de même que le brouillard d'après Fernandez Valiela, et les changements brusques de température et d'humidité du sol, d'après Malaguti.

Humidité : Elle joue peut être un des rôles les plus importants dans le développement de la maladie. Malaguti affirme que lorsque l'humidité relative est inférieure à 92 % il n'y a pas d'infection car les spores ne peuvent germer et également que l'infection apparaît quand les feuilles restent humides pendant dix heures au moins. D'après Duran cette maladie est plus fréquente dans les rizières de terres hautes où il n'y a pas d'irrigation. Suzuki note que la sensibilité des plants est en raison inverse du taux d'humidité du sol, grâce aux modifications de certains organes ; plus grand nombre de stomates, paroi externe de l'épiderme des feuilles et des pédicelles des épillets plus épaisse.

Sol : Des sols de texture légère et à faible taux de matière organique favorisent le développement du champignon, car leur capacité de rétention d'eau est plus faible. Fernandez Valiela observe que, dans des terrains neufs ou défrichés, il y a de plus fréquentes attaques de même que là où l'eau d'irrigation a formé un dépôt de limon (asphyxie radiculaire, conditions anaérobies, etc...).

Air et lumière : Des conditions anaérobies semblent favoriser cette maladie, dans les sols bien drainés les plants sont moins sensibles ; l'infection est plus sévère quand s'ajoute l'action du vent.

Imura a observé que, dans les pépinières à l'ombre, les lésions progressaient plus rapidement, moins à l'obscurité complète et moyennement en pleine lumière solaire.

Application d'engrais : Elle favorise l'attaque de *Piricularia oryzae*, car le plant forme en plus grande quantité des tissus succulents, l'épaisseur des parois cellulaires diminue et le riz se couche.

Malaguti affirme que le développement de la maladie est en relation directe avec la teneur en azote de la plante, et inverse avec celle de la silice. Le potassium ajouté aux engrais N. et P. atténue un peu les dégâts du champignon. Les engrais verts, sur lesquels on a appliqué du superphosphate, favorisent le champignon. Malaguti soutient que l'azote appliqué en deux temps (la moitié au semis, le reste deux mois après la germination) est moins préjudiciable. Les phosphates n'ont aucune influence. tandis que la chaux et la marne atténuent les dégâts de *Piricularia oryzea.*

Moyens de lutte

Il faut utiliser des semences non contaminées.

La désinfection des graines : peut être faite avec une solution de sulfate de cuivre à 1 % ; des produits à base de mercure ou de cuivre ; l'Uspulum à 2,5 % ; une solution de kalimat B à 0,2 % (faire tremper vingt-quatre heures) ; de l'eau à 50° dans laquelle les semences trempent pendant cinq minutes, mais c'est une opération risquée.

Eradication : Choisir des terrains de texture lourde, ayant un grand pouvoir de rétention. Appliquer les engrais nécessaires, dont ceux à base de potassium. Brûler la paille, les chaumes, les résidus de la récolte et les mauvaises herbes qui peuvent être les hôtes du champignon. Faire une rotation de culture.

Si les rizières sont attaquées, les inonder quand le champignon en est au premier stade de son développement; les conidies germent et meurent peu après. Régler la circulation de l'eau pour qu'il n'y ait pas de brusques changements de température. Appliquer de la chaux, peu d'azote et pas du tout quand la maladie apparaît.

Protection et immunisation

Metcalf (1906) recommande la bouillie bordelaise 5-5-50 avant l'apparition des épis ; Chiapelli (1931) l'addition de chlorure de potassium ou de sulfate ferreux. Copeland affirme que des pulvérisations de bouillie bordelaise préviennent l'attaque dans les jeunes rizières, mais sont irréalisables. L'application de superphosphate ou de sulfate d'ammonium prévient la présence du champignon. Narasimhan (1936) affirme que des poudrages de soufre sont efficaces.

Malaguti soutient que les traitements chimiques donnent de bons résultats mais sont anti-économiques.

Les mesures d'immunisation consistent à semer des variétés résistantes et précoces.

Pour éviter que ne se brisent la tige et le rachis, utiliser des variétés qui ne souffrent pas cet inconvénient, même si elles ne sont pas résistantes à *Piricularia oryzae.*

12-288

Da Silva (J. B.). — **Resistancia ao *Helminthosporium turcicum* e produtividade em duas variedades de milho em Angola** (Résistance à l'*Helminthosporium turcicum* et productivité de deux variétés de maïs en Angola). *Agronomia Angolana*, Luanda, 1956, n° 10, p. 3-7, tabl., bibliographie de deux références.

La fertilité du sol et *l'Helminthosporium turcicum* sont les deux facteurs limitants de la production du maïs en Angola.

Des essais ont été mis en place afin d'étudier la corrélation entre rendement et résistance à *l'Helminthosporium*, dont le degré d'attaque a été noté suivant l'échelle d'Elliot et Jenkins.

Les corrélations suivantes ont été obtenues, pour Amarelo Laranja, $E = 1{,}304 - 0{,}179\,x$; $r = -0{,}356$, 219 d. f ; pour Branco Redondo, $E = 1{,}376 - 0{,}130\,x$; $r = 0{,}114$, 309 d. f. E étant la production et x la résistance moyenne à *Helminthosporium* suivant l'échelle d'Elliot et Jenkins.

On considère que la production dépend de la résistance, mais on ne peut pas préciser si la faible production des plants attaqués est due aux lésions foliaires, ou si des facteurs génétiques de résistance sont associés à ceux dont dépend la faible productivité ; la première hypothèse est la plus vraisemblable.

12-289

Malaguti (G.). — **La « hoja blanca » grave malattia del rizo in Venezuela.** (La « hoja blanca »,

grave maladie du riz au Venezuela). *Il riso*, Milan, 1957 (avril), nº 4, p. 6-8, bibliographie de six références.

Cette maladie, qui a fait son apparition au Venezuela, cause de graves dommages, attaquant jusqu'à 30-50 % des plants de riz. Appelée « hoja blanca » (feuille blanche) par suite de la couleur blanc jaunâtre, que prend la dernière feuille ouverte, elle apparaît chez toutes les variétés cultivées dans cette zone et aussi chez deux mauvaises herbes, l'*Echinochloa colonum* et le *Panicum fasciculatum*.

Comme cette maladie coïncidait avec la présence des champignons *Piricularia oryzae* et *Helminthosporium oryzae* on a crû d'abord qu'ils en étaient la cause. Aujourd'hui on peut affirmer qu'il s'agit en fait d'une virose, ressemblant beaucoup à celle qui sévit au Japon, et qui est transmise par *Delphacides striallella* et se manifeste par des stries.

La « hoja blanca » apparaît généralement de quarante à cinquante-cinq jours après le semis. Les symptômes, d'abord très apparents, semblent se réduire ensuite car les plants attaqués se développant plus lentement, sont plus petits, s'étiolent et parfois périssent. Les feuilles qui apparaissent après la « feuille blanche » sont entièrement ou partiellement striées, parallèlement à la nervure centrale. Les panicules sont stériles ou presque, érigées, avec des glumes brunâtres. Un même plant peut présenter des chaumes sains et des chaumes malades.

L'appareil radiculaire est réduit, les racines en voie de putréfaction.

Dans un champ infecté de la zone d'Acarigua, on a effectué des essais de transmission de la maladie : on a semé des graines désinfectées de la variété Bluebonnet dans des pots qui ont été conservés en laboratoire pendant un mois, puis mis en champ. De vingt-deux à trente-six jours après, les plants des pots couverts d'une cage, dans laquelle on avait introduit des cicadellidés (pris dans le champ infecté), ont montré des symptômes de la maladie qui ont persisté pendant cinquante jours. Les plants témoins sont restés normaux. Ceux des vases non recouverts ont subi l'infestation normale du champ.

Les cicadellidés sont donc les vecteurs de cette virose. Ils abondent dans les rizières et leur nombre croît avec l'humidité. Ils sont moins nombreux dans les rizières de culture sèche et abondent dans les zones basses et herbeuses. Au Venezuela on en a déterminé plus de cent espèces dont plusieurs *Delphacides*.

Des essais pour transmettre ce virus par voie mécanique au riz, au maïs et au tabac n'ont pas donné de résultat. Les plants issus de graines de plants atteints sont jusqu'ici (deux mois après le semis) normaux.

Pour combattre cette maladie quelques agriculteurs ont adopté les mesures prises généralement au Japon, qui consistent à pulvériser les jeunes plants avec de l'HCH.

12-290

Kovachich (W. G.). — **Three leaf diseases of young oil palms associated with *Helminthosporium* spp.** (Trois maladies des feuilles de jeunes palmiers à huile, associées à *Helminthosporium* spp.). *Transactions Brit. myco. Soc.*, Londres, 1957 (mars), vol. 4, nº 1, p. 90-4, fig., 1 planche, bibliographie de 1 référence.

Trois maladies des jeunes palmiers à huile, jamais encore rapportées : « Eye Spot », « Leaf Rot » et « Leaf Speckle », ont été étudiées au Congo belge.

« Eye Spot »

Cette maladie sévit au germoir et à la pépinière ; elle cesse d'être économiquement importante, six mois après la transplantation des palmiers à la pépinière.

Les feuilles atteintes portent des taches semblables à des piqûres d'épingle, jaunes, puis nécrotiques, entourées d'un halo bien défini de plus en plus étendu, vert pâle, jaune, puis orange. Si l'attaque est grave, les taches peuvent entrer en coalescence.

Par culture de tissus atteints, on a pu isoler le champignon responsable *Helminthosporium carbonum*, qui sporule sur une herbe commune dans les pépinières : *Sarcophrynium arnoldianum*. Sur cette plante, les conidiophores formés mesurent 78-185 microns de long et 5-6 microns de large ; ils portent des conidies hyalines, vert olive clair, possédant 3 à 8 cloisons et mesurant 36-86 microns de long sur 11-14 microns de large.

« Leaf Rot »

Le « Leaf Rot » apparaît dans les mêmes conditions que le « Eye Spot » et très souvent simultanément. Souvent, les jeunes plants atteints, ayant perdu beaucoup de feuilles ne résistent pas à la transplantation. Les symptômes de ces deux maladies sont comparables, mais dans le cas du « Leaf Rot », les petites taches sont beaucoup plus nombreuses et elles grandissent peu à peu jusqu'à donner à la feuille un aspect rouillé, alors que le halo chlorotique est plus étroit. L'extrêmité distale des feuilles est la première à brunir.

Les conidies ont été rapportées à la phase helminthosporique du *Cochliobolus heterostrophus* (Drechsl). Drechsl. Il existe une maladie semblable chez le *Sarcophrynium*.

Les conidiophores développés sur palmier mesurent 120-170 microns sur 5-6 microns et portent des conidies vert-olive pâle, cloisonnées 6 à 12 fois et mesurant 60 à 120 microns de longueur sur 11 à 14 microns de largeur.

« Leaf Speckle »

Il s'agit d'une maladie peu importante attaquant les plantes avant leur repiquage à la pépinière. Là encore, les symptômes sont des petites taches brunes ressemblant à des piqûres d'épingle, mais ces petits points ne grandissent pas et ne sont pas entourés d'une zone chlorotique. Parfois, ils sont suffisamment denses à l'extrémité ou au centre de la feuille pour donner à ces endroits un aspect bruni.

Le champignon responsable ne fructifie pas sur le palmier cependant on a pu l'isoler. Il s'agit d'une espèce d'*Helminthosporium* non encore déterminée. Les conidies, à 2 à 8 cloisons, mesurent 25-75 microns de long et 13-16 microns de large.

12-291

King (N. C.). — **Gumming disease in Natal** (Maladie de la gommose au Natal). *The South African Sugar Journal*, Durban, 1956 (déc.), vol. 40, nº 6, encart., 4 p., 4 fig. en couleurs, bibliographie d'une référence.

La gommose, grave maladie de la canne à sucre, due à *Xanthomonas vasculaum*, vient d'être découverte pour la première fois au Natal.

L'origine de l'épidémie est problématique, mais la maladie n'est probablement pas d'introduction récente. L'immunisation apparente de la canne à sucre jusqu'à ce jour est sans doute due à la composition variétale des récoltes poussées depuis son introduction. Il se peut aussi que des précipitations abondantes aient contribué à rendre aiguë l'épidémie actuelle.

Dans la phase bénigne de la maladie, les symptômes sont localisés au feuillage qui présente des bandes jaunes, puis paille, tachetées de points brun rouge. Souvent, une ligne brun rouge sépare les tissus morts des tissus verts.

La phase systématique et aiguë se produit quand certaines des bandes sur les feuilles pénètrent dans la nervure médiane, puis dans la tige. C'est au cours de cette phase que le rabougrissement des plants peut se produire. Des raies peuvent se rejoindre et, dans certains cas, toute la feuille est de couleur brun rouge ou rougeâtre. Pendant les périodes de forte humidité, la face inférieure des feuilles peut présenter des exsudations de gomme. Les tiges portant des feuilles très atteintes présentent des symptômes voisins. Sur le feuillage malade, on remarque aussi, parfois des plaques blanches chlorotiques d'environ 15 cm à contours peu nets et dont le centre porte généralement des zones de décoloration brun rouge. Au Natal, les symptômes ont été surtout observés sur plants de canne récoltés.

La lutte consiste à éviter au maximum les blessures, le transport de gomme d'un champ à l'autre. Les opérations de récolte se font à l'aide d'instruments stérilisés par un antiseptique.

Parfois, il est nécessaire d'arracher et de détruire les cannes. Après les avoir enlevées, il faut labourer le champ à fond et prévoir pour la prochaine culture des boutures saines de variétés résistantes, de préférence.

12-292

Orillo (F. T.). — **An undescribed species of *Helminthosporium* on kapok in the Philippines** (Une espèce non décrite d'*Helminthosporium* sur le kapokier aux Philippines). *The Philippine Agriculturist*, 1955 (janv.), vol. 38, nº 8, p. 548-50, 2 fig., bibliographie d'une référence en bas de page

En janvier 1952, l'A. trouva sur des feuilles tachées de kapokier (*Ceiba pentandra* [Linn.] Gaertn.) une espèce d'*Helminthosporium* et il prouva que cette espèce était pathogène pour la plante.

La maladie se manifeste par des taches circulaires d'environ 5 mm de diamètre, jaunes, auréolées de vert-jaune puis de jaune sombre. Puis les lésions s'accroissent, leur centre devient gris foncé à cause de la production de conidiophores et de conidies par le champignon responsable. Aux stades avancés de la maladie, les lésions peuvent entrer en coalescence et former de grandes plaques irrégulières d'un brun noirâtre. Au stade final, les feuilles desséchées tombent.

Le champignon philippin du kapokier est considéré comme une espèce nouvelle et on propose le nom d'*Helminthosporium ceibae*. Des spécimens de ce type ont été déposés à l'herbarium de pathologie du Département de Pathologie des plantes, UP Collège d'Agriculture, Los Bânos, Laguna, Philippines.

12-293

Jha (A.), Raychaudhuri (S. P.). — **Mosaic disease of chilli *(Capsicum frutescens)*)** (Mosaïque du *Capsicum frutescens*). *The Indian Journal of agricultural Science*, New-Delhi, 1956 (juin), vol. 26, p. 217-22, figures, bibliographie.

La mosaïque du *Capsicum frutescens* présente comme premiers symptômes un éclaircissement des nervures des feuilles suivi d'une marbrure générale avec zones sombres et claires. On peut observer, dans certains cas, un enroulement de feuilles ou une diminution de leur surface. Un trait caractéristique est le rebougrissement des parties aériennes de la plante.

Les A.A, exposent les recherches effectuées sur le virus responsable de cette mosaïque.

Inoculation de la maladie par la sève

Des feuilles de tabac fortement attaquées ont été broyées avec un abrasif à base de carborundum. L'extrait a été filtré sur coton stérilisé. Ce filtrat a été divisé en plusieurs échantillons, certains d'entre eux ont été soumis à des températures allant de 40° C à 95° C, d'autres ont été dilués ou soumis à divers traitements : produits chimiques et rayons ultra-violets.

L'inoculation a été tentée sur cinquante-trois espèces, la maladie a été transmise à : *Capsicum frutescens*, *Nicotiana tabacum*, *N. glutinosa*, *Solanum nigrum*, *Petunia hybrida*, *Cucumis melo*, *C. sativus* et *Carthamus tinctorius*. *Solanum tuberosum* var. Président and Graigs' Defiance et *Datura stramonium* furent infectés et furent porteurs de virus sans symptômes.

D'autres espèces ont été inoculées, mais sans être infectées.

Inoculation par les insectes

Des observations effectuées sur des insectes rencontrés sur *Capsicum frutescens* en particulier *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci* ont montré qu'aucun des insectes capturés n'était porteur de virus.

Des *B. tabaci*, mis en présence de plants malades pendant quarante-huit heures et ensuite mis en présence de plants sains, n'ont pas transmis la mosaïque tandis que des *A. gossypii* soumis au même test, l'ont transmise à neuf plantes sur soixante.

Propriété du virus

Le virus tolère une exposition de dix minutes à 55° C, à 60° pendant le même temps il devient inactif.

Les dilutions maxima de sève au delà desquelles le virus ne se manifeste plus sont de 1/25.000 à 1/30.000.

La sève ne conserve sa virulence dans les conditions du laboratoire (15-33°) que pendant quinze jours.

Elle la perd : immédiatement après traitement par une solution de 50 % de sulfate de nicotine ou de 1 % de nitrate d'argent, neuf heures après traitement par l'alcool ethylique à 50 %, vingt-quatre heures après traitement par le nitrate d'argent à 0,5 % ou l'acide phénique à 0,25 %.

Le virus perd ses propriétés après exposition de quatre heures à une irradiation ultra-violette de 342.72 m.u.d. et après une exposition de six heures à 514,08 m.u.d./.

12-294

Hildebrand (E. M.), Anderson (W. S.), Ball (J. K.). — **A national survey study of the sweetpotato internal cork disease** (Une étude nationale de la maladie du liège dans les tubercules de patates douces). *Plant Disease Reporter*, Beltsville, 1956 (déc.), p. 1097-1101, tabl., fig.

En 1955-56 le Département de l'agriculture des Etats-Unis a dirigé une étude d'ensemble sur les incidences, la sévérité et l'extension de la maladie à virus de la patate douce responsable de développements liégeux dans les tubercules.

Des tubercules provenant des divers Etats producteurs ont été conservés pendant quatre-cinq mois dans les conditions les plus favorables au développement des symptômes (température de 21-24° C). Après quoi, ils ont été coupés en tranches et classés en quatre groupes : aucun symptôme, légers symptômes, symptômes moyens et symptômes sévères. Les résultats sont consignés dans un tableau.

Les renseignements recueillis précédemment sur le développement et la période d'incubation de la maladie montrent que, la subérification, dans des patates de la variété Porto Rico, peut s'accroître, de moins de 10 % de symptômes visibles au moment de la récolte à 100 % après six mois de conservation à 24° C.

Un petit nombre d'échantillons de la variété Allgold n'ont eu aucun symptôme, à aucun moment.

Les AA. suggèrent que des recherches soient poursuivies dans les directions suivantes :

Recherche d'un matériel abondant ne manifestant aucun symptôme afin de déceler la présence ou l'absence de virus, à la fois chez des variétés résistantes et sensibles.

Etude de l'origine des échantillons indemnes pour la propagation et comparaison des conditions écologiques dans lesquelles échantillons indemnes et échantillons liégeux se sont développés.

Mettre à l'abri de toute introduction nouvelle les fermes et localités où les patates ne sont pas encore infectées.

12-295

Celino (M. S.), Martinez (A. L.). — **Mechanical transmission of a mosaïc virus from abaca to corn** (Transmission mécanique d'une mosaïque à virus de l'abaca (*Musa textilis*) au maïs). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1955 (déc.), nº 7, vol. 39, p. 377-92, 9 figures, bibliographie de vingt références.

Les A. A. décrivent les expériences par lesquelles ils ont prouvé la possibilité de transmission mécanique de la mosaïque de l'abaca et la séparation par ce procédé. d'une forme bénigne de cette maladie.

A la suite d'études précédentes (1941) portant sur la transmission de la mosaïque de l'abaca par des insectes, le maïs s'est révélé être sensible à cette maladie, aussi a-t-il été choisi comme plante intermédiaire dans les essais rapportés ici.

Dans une première série d'expérience la maladie fut transmise de l'abaca au maïs par l'intermédiaire d'*Aphis gossypii* Glover. Puis retransmise du maïs à des plants sains d'abaca, où elle se manifeste par ses marbrures caractéristiques.

Dans une autre série d'expériences, l'inoculation de la maladie au maïs a été effectuée à partir de feuilles malades

d'abaca à l'aide de piqures d'épingles. Dans 8 % des cas, l'infection s'est manifestée. Afin de vérifier le résultat obtenu, des infections de retour ont été effectuées en utilisant comme intermédiaire *Aphis gossypii* et *A. maidis*. La mosaïque ainsi transmise a présenté des symptômes affaiblis et non les marbrures caractéristiques obtenues dans la première expérience avec *A. gossypii* comme agent de transmission.

Il semble donc qu'il existe deux formes de mosaïques de l'abaca : une forme aiguë et une forme bénigne, qui ont été séparées par transmission mécanique à une plante intermédiaire : le maïs.

Ce fait a été vérifié dans de nouvelles expériences, au cours desquelles des plants sains d'abaca ont été infectés par la mosaïque bénigne à partir d'un abaca présentant cette forme de maladie et par l'intermédiaire d'*A gossypii*.

La même expérience a été faite à partir d'un maïs artificiellement infecté. Dans tous les cas la maladie a conservé ses caractères.

***12*-296**

Hyre (R. A.). — **Forecasting downy mildew of Lima bean** (Prévision des attaques de mildiou (*Phytophthora phaseoli*) sur pois du Cap). *Plant Disease Reporter*, Beltsville, 1957 (janv.), p. 7-9, 1 fig., bibliographie de cinq références.

A la suite d'attaques très importantes de mildiou dans le sud de New-Jersey, le Delaware et l'est du Maryland, une conférence a été organisée en 1948 pour mettre sur pied un plan de lutte.

Les observations faites ont permis de mettre au point une méthode de guérison de la maladie.

La première apparition du mildiou est prévue après huit jours consécutifs favorables à son développement. Un jour est considéré comme favorable à la maladie quand les deux conditions suivantes sont remplies : moyenne de température minima et maxima des cinq jours précédents inférieure à 16° C, à condition que le minimum de température ne soit pas inférieure à 7,2° C et que la quantité totale de pluie des dix jours précédents soit égale ou supérieure à 30 mm.

Lutte contre les animaux nuisibles

***12*-297**

Estrada (F. A.). — **Combate del gusano cogollero del maiz (*Laphigma frugiperda* S. and A.) por medio de insecticidas en Nicaragua** (Lutte contre *Laphigma frugiperda* au moyen d'insecticides au Nicaragua). *Turrialba*, Turrialba, 1956 (juill.-septembre) vol. 6, n° 3, p. 53-8, bibliographie de deux références.

Avec *Diatrea lineolata*, *Laphigma frugiperda* pose le problème le plus sérieux de la culture du maïs. Quand l'infestation de ce dernier est grave, 86 % de l'épi n'arrive pas à maturité.

Les plantes-hôtes de cet insecte les plus importantes sont le maïs, le sorgho et *Tripsacum laxum*. On pense que le sont aussi *Pennisetum purpureum*, le sésame, le tabac et le haricot. On l'a trouvé dans des légumes tels que les choux, les oignons et les tomates, et, dans d'autres pays sur la luzerne, le cacaoyer, l'arachide, la pomme de terre, la patate, l'épinard, le cornichon, le cotonnier, le trèfle et les navets.

Importance des dégats suivant la fertilité du sol et l'époque du semis

Dans les sols fertiles, le développement du maïs est plus rapide et l'attaque moins grande car *Laphigma frugiperda* se nourrit avec les feuilles qui viennent de s'ouvrir ; se développant très vite, elles résistent mieux à l'attaque. Le maïs semé plus tôt ou plus tard que l'époque habituelle est moins attaqué.

Facteurs qui augmentent la population de *Laphigma frugiperda*

En premier lieu c'est l'absence de pratiques culturales, ensuite l'absence de rotation des cultures et de destruction des chaumes.

Cycle évolutif : La femelle dépose le plus souvent ses œufs sur le revers des feuilles, très rarement sur la tige. L'incubation dure soixante-cinq heures, l'état de larve onze jours environ et celui d'adulte quatre jours. C'est pendant les deuxième et troisième âges que la larve se nourrit de feuilles et est donc sensible aux insecticides liquides ou en poudre. Des quatrième au sixième âges, elle attaque principalement les parties centrales de la tige et de l'épi.

A l'état prépupaire elle n'absorbe pas d'aliments et comme elle vit dans le sol, les insecticides n'ont aucun pouvoir sur elle.

Lutte chimique contre *Laphigma frugiperda*

Les ennemis naturels de cet insecte ne sont pas encore bien étudiés ni identifiés. On ne connaît donc pas l'efficacité de la lutte biologique.

Jusqu'au troisième âge, la larve se nourrissant de feuilles, les insecticides liquides ou en poudre sont également efficaces, d'autre part, les larves étant plus petites, sont plus sensibles à leur action.

Ensuite la larve se nourrit de pousses terminales, s'introduit dans les parties centrales et lance ses déjections vers le haut, ce qui obstrue les trous par où la poudre pourrait entrer. Les liquides sont donc plus efficaces dans ce cas.

Les insecticides en granulés ont l'avantage d'être plus lourds que les poudres et donc de pénétrer mieux ; ils ont aussi un pouvoir résiduaire plus grand que celui des poudres et des liquides, n'étant pas complètement lavés par les pluies.

Les insecticides qui ont donné les meilleurs résultats ont été les suivants :

Le méthyl parathion 40 % s'est montré des plus actifs et le plus rapide d'effet. C'est le plus souhaitable à l'époque des pluies.

La dieldrine liquide 19,5 %, a une action plus lente et donne les mêmes résultats que le méthyl parathion, mais son pouvoir résiduaire est plus prolongé. On n'a pas observé d'effet phytotoxique de ces deux insecticides aux concentrations utilisées.

L'effet du toxaphène 60 % est très variable.

Le DDT 50 % présente l'avantage de détruire en même temps les autres insectes présents.

La dieldrine 5 % en granulés s'est montré l'insecticide le plus efficace.

***12*-298**

Doggett (H.). — **The breeding of sorghum in east Africa. I. Weevil resistance in sorghum grains** (La reproduction du sorgho en Afrique de l'est. I. Résistance aux charançons dans les sorghos). *The Empire Journal of experimental Agriculture*, Oxford, 1957 (janv.), vol. 25, n° 97, p. 1-9, 3 fig., 3 tableaux, bibliographie de trois références.

Les travaux exposés par l'A. ont été conduits à la Station Expérimentale d'Ukiriguru située à proximité du lac Victoria (Tankanyika).

Le climat de cette région est caractérisé par une seule et très variable saison des pluies et une très longue saison sèche. Les maxima moyens mensuels de température varient entre 27 et 31°, les minima moyens entre 15 et 18°. La moyenne mensuelle de l'humidité relative varie de 60 à 88 % à 8 heures 30, à 37 à 67 % à 14 heures 30.

Dans beaucoup de régions du Tanganyika, il est nécessaire d'avoir des variétés de sorgho à cycle végétatif court et dont les grains se conservent bien.

La plupart des dommages causés au sorgho en cours de conservation sont dus à *Calandra oryzae*, *Sitotroga cerealella* et *Tribolium castaneum*. La présente étude ne concerne que *C. oryzae*. La résistance au charançon a été déterminée de la façon suivante : cent grains de chaque variété ont été placés dans de petits sacs en filet, qui ont été répartis au hasard dans des grains très charançonnés contenus dans des

bidons de pétrole. Les grains attaqués ont été comptés périodiquement.

Les résultats donnés par des courbes montrent que certaines variétés sont nettement plus sensibles que d'autres. On a donc recherché s'il y avait une relation entre la sensibilité et certains caractères du grain. Certaines variétés, considérées par les paysans comme se conservant bien, ont la partie externe et cornée de leur endosperme plus dure ou plus régulière que certaines autres de moins bonne conservation.

La détermination de l'épaisseur de la partie cornée de l'endosperme a été faite par mesure de la lumière réfléchie sur un grain divisé en deux suivant le diamètre passant par la cicatrice laissée par le style.

Les expériences faites, en 1952, sur dix-sept variétés avec dix répétitions et, en 1953, sur soixante-douze variétés avec six répétitions montrent que les caractères résistance au charançon et épaisseur de la partie cornée de l'endosperme sont associés, de même la résistance est également associée au faible volume des grains.

Une proportion suffisante de sorghos résistant au charançon fut observée dans les champs pour que des travaux de sélection puissent être entrepris. Ces travaux seront relatés dans un prochain article.

Actuellement on n'a pas d'indication sur la nature exacte de la résistance aux charançons des sorghos à endosperme fortement corné. Ce caractère pouvant être lié à un caractère conférant lui-même la résistance.

L'A. donne en annexe les caractères des variétés de sorgho qui sont citées dans les tableaux.

Wiru, groupe de sorghos indigènes, grands et tardifs, cinq à six mois, largement cultivé dans la province du lac et séparé par les populations locales en « variétés », en fonction de petites différences morphologiques ou culturales. Grains lourds, blancs, avec partie cornée de l'endosperme épaisse. Considérée comme étant une des variétés se conservant le mieux.

Msumbiji grand, tardif (six mois), panicule lâche, grain de couleur crème et brillant. Cultivé à une certaine époque sur la côte sud du Tanganyika, considéré comme se conservant bien dans des conditions humides.

Ng'holongo indigène et très répandu ; grand tardif (six mois), en forme de cou d'oie, grains blancs avec partie cornée, considéré comme se conservant bien.

Kabili comme Ng'holongo, mais deux graines dans chaque épillet.

Belko introduit de Gold Coast, grand, tardif (cinq mois), grains blancs, réputé pour bien se conserver en Afrique occidentale.

Mwemba Mwitune introduit du Kenya, grand, tardif (cinq à six mois), grains semblables à ceux de Wiru.

Dobbs précoce (quatre mois), nain, importé du Kenya, longuement essayé du Tanganyika mais considéré comme se conservant mal. Grains bruns, légèrement amers.

Kano comme pour Dobbs, mais grains rouge sombre.

P. 41 type Hegari, produit au Swaziland, précoce (trois mois), nain (double dwarf) ; grain blanc avec couche nucellaire noire.

B. C. 27 *White* sélection issue en 1942 d'une introduction de sorghos à grains rouges 27 U. T. du Congo Belge. nain, assez précoce (trois mois et demi), grains blancs avec couche nucellaire noire.

S. B. 85. Sélection de B. C. 27 White, grain similaire.

Korgi introduit du Soudan, tardif (cinq mois), forme de cou d'oie, généralement à gros grains avec pigment jaune dans la partie externe de l'endosperme.

2/1/8 introduit de Nigéria, tardif (cinq mois), gros grains, couche jaune dans l'endosperme.

Oklahoma 44/14, *Martin*, *Caprock*, *Early Hegari*, *Bonita*, *Shallurs*, type de sorgho produit par des chercheurs américains.

12-299

RIVERA (C. T.). — **Three organic insecticides in the control of insects affecting upland rice.** (Trois insecticides organiques dans la lutte contre les insectes attaquant le riz de montagne). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (janv.), nº 8, vol. 39, p. 465-72, 7 tableaux.

Les insecticides étudiés sont des préparations commerciales fournies par Shell Co. of the Philipines Ltd. Ce sont : du TEPP concentré émulsifiable à 20 % de pyrophosphate de tetra ethyle utilisé à la dose de 2,5 cm³ par litre d'eau, du Parathion concentré émulsifiable à 46,7 % utilisé à la dose de 1 cm³ par litre et du Toxaphène concentré émulsifiable à 60 % utilisé à la dose de 0,9 cm³ par litre.

Les insectes, sur lesquels les insecticides sont appliqués, sont la punaise du riz *Leptocorisa acuta* THUNBERG, la plieuse des feuilles *Cnaphalocrosis medinalis* GUENÉE et le borer de la tige *Schoenobius incertulas* WALKER.

Des essais sur le terrain ont été effectués avec un dispositif expérimental permettant de faire trois et six applications de chaque produit à, respectivement, deux semaines et une semaine d'intervalle, chaque application a été effectuée à la dose de 11.400 l/ha.

Les pulvérisations ont débuté quand les plants étaient âgés de deux mois.

Aucun produit n'a eu d'effet néfaste sur les feuilles, tiges ou panicules de riz.

Contre *C. medinalis* tous les produits ont été actifs de façon significative avec six applications. Parathion et TEPP réduisent plus fortement les pourcentages de feuilles endommagées que le Toxaphène, et cette diminution est significativement plus élevée dans les parcelles traitées six fois que dans celles traitées trois fois.

Contre *Leptocorisa acuta* toutes les parcelles traitées ont donné un pourcentage de panicules saines plus élevé que les parcelles non traitées. Seul le Toxaphène ne donne pas de différence significative pour les parcelles traitées six fois et celles traitées trois fois. TEPP en six applications se révèle être le produit le plus efficace contre cet insecte en réduisant de 35,1 % les dégâts par rapport au témoin.

Les effets des traitements sur les rendements ont été les suivants :

Accroissement de récolte %

	Six traitements	Trois traitements
Parathion	12,94 %	0,39 %
TEPP	12,06	5,26
Toxaphène	2,08	0,07

D'autre part des essais ont été effectués en laboratoire afin d'étudier la rapidité d'action des divers produits.

Les adultes de *Leptocorisa acuta* sont tous tués, par le parathion ou le TEPP au bout de vingt-quatre heures. Avec Toxaphène la mortalité complète en est observée qu'après quatre-vingt-seize heures.

Les larves de *Cnaphalocrosis medinalis* sont toutes détruites douze heures après l'application d'insecticide, quarante-huit heures après avec TEPP et seulement quatre-vingt-seize heures après avec Toxaphène.

Enfin les larves de *Schoenobius incertulas* sont détruites en quarante-huit heures avec Parathion, en soixante-douze heures avec TEPP et en cent vingt heures avec Toxaphène.

12-300

CALORA (F. B.). — **Three insecticides in the control of insects affecting lowland rice** (Trois insecticides dans la lutte contre les insectes attaquant le riz de plaine). *The Philippine agriculturist*, Laguna, 1956 (févr.), vol. 39, nº 9, p. 520-7, 5 tableaux, bibliographie de six références.

Les pertes, dûes à la fois au borer de la tige *Schoenobius incertulas* et à la punaise du riz, *Leptocorisa acuta*, étaient estimées en 1941 à 30 % de la récolte aux Philippines. Au Taïwan, celles dues au borer de la tige seul sont estimées à 20 à 40 % de la production. Aux Indes elles varient entre 3 et 65 %.

L'usage des insecticides est encore pratiquement inconnu aux Philippines, aussi des essais ont-ils été effectués en 1954 et 1955 afin d'étudier la réaction de divers insecticides organiques sur les principaux insectes du riz.

Les produits essayés sont : Parathion (Folidol E-605 concentré émulsifiable contenant 46,7 % de Parathion)

utilisé à la dose de 1 cm^3 par litre d'eau, TEPP (Shell Bladex F-2 contenant 20 % de pyrophosphate de tetraéthyle) utilisé à la dose de 2,5 cm^3 par litre d'eau, et Toxaphène concentré émulsifiable à 60 %, utilisé à la dose de 0,9 cm^3 par litre d'eau.

Les essais furent conduits sur le terrain avec un dispositif expérimental permettant d'étudier chaque produit en trois ou six applications, du point de vue de leur effet toxiques sur le riz et de leur effet insecticide sur *Cnaphalocrosis medinalis*, *Schoenobius incertulas* et *Leptocorisa acuta*.

Les mêmes produits ont également été étudiés en laboratoire afin de déterminer leur rapidité d'action sur les larves de la plieuse des feuilles et du borer de la tige et sur les nymphes et adultes de la punaise du riz.

Dans les essais sur le terrain aucune blessure des plants de riz n'a été observée après les traitements, mais on a constaté un jaunissement des plants un peu plus précoces dans les parcelles traitées que dans les témoins.

Le pourcentage moyen de réduction des dommages causés par le borer de la tige, *Sch. incertulas* dans les parcelles traitées six fois a été : 18,3 % avec Toxaphène, 17,9 % avec Parathion et 12 % avec TEPP ; dans les parcelles traitées trois fois : 16,8 % avec Toxaphène, 11,6 % avec Parathion et 7 % avec TEPP.

Seul le Parathion a donné des résultats significativement meilleurs en six applications qu'en trois.

Les observations faites sur les dégâts causés par la punaise du riz n'ont pas conduit à des résultats significatifs. De même le nombre de répétitions s'est révélé insuffisant pour conduire à des résultats significatifs en ce qui concerne les différences de rendement en paddy.

Les résultats des essais effectués en laboratoire sont les mêmes que ceux qui ont été donnés dans l'analyse de l'article de Rivera : Three organic insecticides in the control of insects affecting upland rice. *Philippine Agriculturist* (V. l'analyse précédenté) 1956 (janv.).

12-301

Cralley (F. M.). — **A new control measure for white tip** (Une nouvelle méthode de lutte contre le nématode *Aphelenchoides oryzae* Yokoo). *Arkansas Farm Research*, Fayetteville, 1956 (hiver), vol. 5, nº 4, p. 5, 1 figure.

L'A. indique les résultats des recherches effectuées de 1954 à 1956 concernant l'influence de diverses méthodes de semis sur le nématode des feuilles de riz responsable de la maladie du bout blanc (white tip) *Aphelenchoides oryzae* Yokoo.

Les méthodes suivantes ont été expérimentées.

A) Semis du riz dans l'eau.

B) Semis au semoir et mise en eau lorsque le riz a atteint 8 à 10 cm.

C) Semis au semoir et submersion au moment de la germination.

Pendant les trois années d'expérience, la maladie fut toujours moins sévère lorsque le riz était semé dans l'eau que lorsqu'il était semé au semoir.

Moins de 0,5 % de plants ont été infestés dans les parcelles A, environ 60 % des plants étaient infestés dans les parcelles B. On a observé un peu moins de plants infestés dans les parcelles C que dans les parcelles B, mais la différence n'est pas significative.

Des expériences précédentes ont montré que, dans le cas de semences très légèrement infestées, comme lorsqu'elles ont été traitées par l'eau chaude, plusieurs années de culture sont nécessaires avant que le développement des nématodes soit suffisant pour diminuer sensiblement les rendements.

12-302

Bowling (C. C.). — **Control of the rice stinkbug and grasshoppers on rice** (Lutte contre la punaise puante du riz *Solubea pugnax* et la sauterelle *Conocephalus fasciatus*). *The rice journal*, Nouvelle-Orléans, 1957 (janv.), p. 22-3, un tableau.

Solubea pugnax attaque les graines de riz entre le stade laiteux et le jaunissement. Lorsque l'attaque est précoce le grain se liquéfie, lorsqu'elle est tardive il se brise à l'usinage.

Conocephalus fasciatus est l'espèce la plus importante de sauterelle qui attaque les parties florales, lorsque les glumes sont ouvertes. Parfois l'attaque a lieu à la base de l'épi.

Les essais dont l'A. indique ici les résultats ont été effectués à la station Beaumont en 1956 sur quatre rizières de 3,7 ha pour comparer l'efficacité de quatre insecticides.

Des comptages ont été effectués avant les traitements, puis six, vingt-quatre, quarante-huit et soixante heures après. Les comptages furent effectués par capture des insectes avec un filet de 37 cm. On a fait dix séries de dix captures au hasard au milieu de chaque champ.

Les traitements ont été faits par avion à raison d'environ 10 litres à l'hectare.

Les résultats sont donnés dans le tableau suivant.

Insecticides / Insectes	Dieldrin 0,27 kg/ha		Heptachlore 0,55 kg/ha		Aldrin 0,55 kg/ha		Toxaphène 1,65 kg/ha	
	S. B.	G. H.	S. B.	G. H.	S. B.	G. H.	S. B.	G. H.
Nombre d'insectes capturés Moyenne des captures. Avant traitement.....	18,4	27,5	15,7	27,9	19,6	23,5	18,4	27,5
Six heures après :								
Nombre d'insectes capturés (moyenne des captures)	11,3	2,9	16,9	4,2	11,8	2,1	9,9	4,6
% par rapport au témoin	38,6	89,5	0	85,0	39,8	91,1	46,2	83,3
Vingt-quatre heures après :								
Nombre d'insectes capturés (moyenne des captures)	4,4	0,01	3,9	0,01	5,3	0,04	7,6	2,9
% par rapport au témoin	76,1	99,7	75,2	99,7	73,0	99,9	58,7	89,5
Quarante - huit heures après :								
Nombre d'insectes capturés (moyenne des captures)	3,1	0,04	4,7	5,5	9,4	1,4	2,3	1,5
% par rapport au témoin	83,2	98,6	70,1	80,1	52,1	94,1	87,5	94,5
Soixante heures après.........								
Nombre d'insectes capturés (moyenne des captures)	9,3	2,1	4,0	2,9	2,5	0,04	2,1	2,4
% par rapport au témoin	87,5	92,4	74,6	89,7	87,3	99,9	88,6	91,0

S. B. = *Solubea pugnax*. G. H. = *Conocephalus fasciatus*.

Contre G. H. après vingt-quatre heures, une destruction presque complète était obtenue.

Contre S. B., le toxaphène et le dieldrin ont, après quarante-huit heures, donné une destruction élevée. L'heptachlore et l'aldrin sont moins efficaces.

12-303

Blommestein (J. A.), Stofberg (F. J.). — **What causes cracks in sweet potatoes ? Vexed question solved** (Quelle est la cause du fendillement des patates douces ? Question résolue). *Farming in South Africa*, Pretoria, 1957 (janv.), p. 42-5, 1 tableau, 3 figures.

La variété de patates douces la plus intéressante au point de vue de sa production et de sa valeur commer-

ciale (Virowsky) est celle qui a le plus tendance à se craqueler. Ce fait a été étudié à la station de recherches horticoles à Nelspruit. Les A. A. indiquent ici les résultats de ces investigations.

On a observé d'abord que la craquelure de la patate se manifestait principalement dans les terres cultivées depuis longtemps, alors qu'elle est beaucoup moins fréquente dans les sols neufs. Cette observation a conduit à penser que les anguillules pouvaient être responsables de cette défectuosité en attaquant les racines lorsqu'elles sont très petites. Les crevasses se développant pendant la croissance du tubercule.

Un essai a été effectué dans un terrain très infesté divisé en quinze parcelles. Cinq d'entre elles ont été traitées quatorze jours avant la plantation avec du DD à la dose de 6 cm³ injecté à 15 cm de profondeur, en une quarantaine de points par m². Cinq parcelles n'ont été traitées que dans le billon sur lequel les patates ont été plantées, les autres ont servi de témoin.

Les résultats donnés dans le tableau ci-après montrent que le traitement réduit très nettement le pourcentage des tubercules crevassés.

Parcelles	Tubercules très craquelés %	Tubercules très craquelés tonnes par ha	Tubercules faiblement craquelés %	Tubercules faiblement craquelés tonnes par ha	Tubercules sans craquelure %	Tubercules sans craquelure tonnes par ha	Rendement total tonnes par ha
Témoins	87,5	36	9,1	4	3,4	1,5	43
Traitées sur les lignes	62,2	32	26,2	13	11,6	6	52
Entièrement traitées	46,0	28	31,7	18	22,3	14	60

Lutte contre les mauvaises herbes

12-304

Garris (H. R.), Wells (J. C.). — **Parasitic herbaceous annual associated with corn disease in North Carolina** (Plante herbacée, annuelle, parasite, associée à une maladie du maïs en Caroline du Nord). *The Plant disease Reporter*, Beltsville, 1956 (oct.), vol. 40, nº 10, p. 837-9, 4 fig., bibliographie de quatre références.

Une plante à fleurs roses, associée à une maladie du maïs, *Zea mays* L., sévissant en Caroline du Nord, a été identifiée à une espèce de *Striga*.

Les *Striga* spp. sont des plantes annuelles qui meurent après la floraison et la production de graines. La multiplication se fait à l'aide de ces toutes petites graines qui sont facilement transportées par le vent et les eaux de drainage et d'irrigation.

Les parties souterraines de la plante, entrelacées aux racines de maïs, sont des tiges charnues, blanches et rougeâtres, portant de petites feuilles en forme d'écailles. Aux points, où elles s'attachent aux racines du maïs, les examens microscopiques révèlent la présence de nombreux gonflements en forme d'appresoria.

Une semblable association de racines a déjà été décrite entre un espèce de *Striga* et la canne à sucre.

D'autre part, *Striga lutea* Lour., connue communément sous le nom de witchweed est un parasite sérieux des racines de maïs en Afrique du Sud.

Le développement du maïs est retardé dans les champs où l'on trouve *Striga* sp. Dans certains cas, les plantes meurent quand elles ont atteint 1 m environ.

Des observations faites au champ et en laboratoire montrent que *Striga* peut également être parasite de « Crab grass », *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.

On rapporte qu'au Queensland on lutte d'une manière assez satisfaisante contre le parasite sur la canne à sucre par l'emploi d'herbicides et par une rotation avec des plantes non susceptibles d'être des hôtes.

D'autres études sont en cours.

12-305

Pages (P. D.). — **Germination and germination inhibitors** (Germination et inhibiteurs de germination). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1955 (oct.), vol. 39, nº 5, p. 260-93, 21 fig., 2 tabl., bibliographie de vingt-cinq références.

L'A. a étudié l'action antigerminative de quatre substances chimiques : hydrazide maléique, acide 2-4 dichlorophénoxyacétique, coumarine et p-chlorophényl dimethylurée sur le riz et trois de ses principales adventices : *Ipomoea triloba* L., *Echinochloa crusgalli* L. et *Amaranthus spinosus* L.

A. spinosus et *I. triloba* sont des adventices des riz de coteaux, tandis que *E. crusgalli* se rencontre dans les rizières de bas fonds.

Diverses expériences préliminaires ont été nécessaires afin de déterminer les facteurs ayant une influence sur la germination. Les graines d'*Echinochloa* ont besoin de lumière pour germer normalement.

Les graines d'*Ipomoea*, qui ne germaient pas, ont été soumises à divers traitements, parmi lesquels : un passage au four à 40-56° C pendant quinze heures et un traitement à l'acide sulfurique concentré pendant cinq minutes suivi de lavages à l'eau courante ont respectivement donné des germinations de 24-55 % et 90-91 %. Divers essais ultérieurs ont permis de déterminer le temps optimum de trempage dans l'acide sulfurique, qui se situe à la minute, et de s'assurer que l'amélioration de germination obtenue est due uniquement à l'attaque du tégument externe et non à l'échauffement ou à la destruction des substances naturelles pouvant tenir la graine en sommeil.

Parmi les divers traitements, auxquels ont été soumises les graines d'*Amaranthus*, le maintien à basse température (6° à 16° C.) pendant une semaine a donné le meilleur pourcentage de germination, 97 %.

Effet des herbicides sélectifs

L'hydrazide maléique retarde la germination et inhibe le développement des plantules chez toutes les espèces considérées, *Ipomoea triloba* serait cependant la moins sensible.

L'hydrazide maléique, étant surtout actif sur des plantes à feuilles étroites, n'est pas utilisable en riziculture.

L'A. donne des courbes de pourcentage de germination en fonction du temps pour chaque espèce et pour les diverses concentrations utilisées : o, (témoin), 0,125 %, 0,25 %, 0,5 %.

Le 2-4D a été étudié aux concentrations suivantes pour le riz : 0,1, - 0,05, - 0,025 % ; pour *Echinochloa* : 0,05. 0,025 et 0,0125 % ; pour *Ipomoea* : 0,005-0,0025 et 0,00125 % ; pour *Amaranthus* : 0,01 - 0,005 - 0,0025 %.

Sur le riz sept jours après le traitement pour la concentration 0,025 % les coléoptiles avaient atteint 4,4 cm alors que la longueur normale à cette date est de 0,6 à 1 cm. Des coléoptiles plus courts (1,4 cm) ont été obtenus avec les concentrations 0,05 % et 0,1 %.

Sur *Ipomoea*, l'effet inhibiteur du 2-4D est considérable à toutes les concentrations étudiées. Sur *Echinochloa* une inhibition complète est obtenue à 0,125 %. A 0,025 %, bien que des germinations soient obtenues, les plantules élevées en serre ne vivent pas longtemps.

Sur *Amaranthus* la germination est simpement inhibée avec une solution à 0,01 % ou à 0,005 %. A 0,0025 la germination commence après soixante-neuf heures alors qu'elle a atteint son taux maximum dans le témoin.

Le riz et l'*Echinochloa* nécessitent des concentrations plus élevées que *Ipomoea* et *Amaranthus* pour être inhibés. Les Graminées sont plus résistantes au 2-4D que les Dicotylédones.

Bien que les causes réelles de l'effet herbicide du 2-4 D demeurent obscures, il semble qu'il agisse plus sur la croissance par stimulation des méristèmes et augmentation des réserves de la plante que par nécrose des tissus.

Hamner, Moulton et tukey (1946) suggéraient l'application d'une dose toxique afin d'éliminer les adventices. L'effet herbicide ne se prolongeant que quelques semaines, on peut procéder aux semis après cette période.

Ici encore l'A. donne pour chaque espèce et pour chaque traitement les courbes de germination en fonction du temps.

L'A. étudie ensuite l'effet de la coumarine. Les résultats sont donnés dans des graphiques comme précédemment.

Les doses employées ont été pour le riz : 0 - 0,0125 % 0,025 % ; pour *Ipomoea* 0 - 0,025 % - 0,05 % - 0,1 % ; *Echinochloa* 0 - 0,125 % - 0,025 % - 0,05 % ; pour *Amaranthus* : 0 - 0,0025 % - 0,005 % - 0,01 %.

La coumarine et ses dérivés inhibent le développement radiculaire en bloquant les mitoses.

La coumarine n'est pas un herbicide sélectif et n'est pas utilisable en riziculture. Cependant son action étant davantage inhibitrice que toxique, ses effets sont réversibles et on peut envisager son emploi dans la conservation des semences dans la mesure où elle est capable de les maintenir en sommeil.

Le p - chlorophényl diméthylurée ou CMU a été essayé avec toutes les espèces étudiées à des doses beaucoup plus élevées que les substances précédentes : 0,25 % - 0,5 % - 1 % et 2 %.

Comme précédemment les résultats sont traduits en courbes. Le CMU n'est pas un herbicide sélectif. Il n'est pas non plus un inhibiteur de germination mais son action rend la croissance des organes désordonnée.

TECHNOLOGIE. NORMALISATION RÉPRESSION DES FRAUDES

Questions alimentaires

12-306

Jackson (R. W.). — **Rôle d'une collection de cultures dans l'utilisation des produits agricoles.** *Industries alimentaires et agricoles*, Paris, 1957 (janv.), p. 19-24, 2 fig.

Les microorganismes interviennent dans la production des produits agricoles et alimentaires et dans leur utilisation. Il faut combattre et contrôler les microorganismes qui attaquent les récoltes et les animaux domestiques. La conservation des aliments implique le contrôle de l'activité dégradante des microorganismes, parfois à l'aide d'agents élaborés par certains de ces organismes eux-mêmes. La stérilisation des aliments pour les conserves est un traitement brutal, qui risque de détruire les principales caractéristiques de l'aliment et de nuire à sa présentation ou même à sa valeur nutritive. De nombreux laboratoires s'occupent de mettre au point des processus nouveaux et très prometteurs. Nous pouvons espérer manger un jour - six mois après sa récolte - une pêche aussi délicieuse que si elle venait d'être cueillie.

La microbiologie a permis d'étudier et de réaliser l'action chimique des cultures pures de microorganismes sur des substrats spécifiques. On peut employer les microorganismes à transformer des produits agricoles en marchandises diverses comprenant entre autres les denrées servant à la nourriture des hommes et des animaux.

Le Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis a fondé des laboratoires pour étudier et développer des articles récemment tirés de produits agricoles. Bactéries, levures et moisissures sont en collection de cultures. La collection est à la disposition de tous les laboratoires appliqués et de tous les départements du Ministère de l'Agriculture. Il fournit aussi un grand nombre de cultures aux laboratoires universitaires et industriels du monde entier. La fourniture est gratuite.

La suite de l'article traite de quelques études concernant la collection de cultures.

Aliments fermentés

La choucroute, les pickles, le vinaigre, la sauce de soja et le pain sont des exemples de produits de fermentation bien connus. Des études ont porté sur l'utilisation de l'amylase fongique dans la production industrielle de l'alcool à brûler, sur les microorganismes présents au cours du saumurage et de la fermentation des pickles, sur la production de la sauce et du fromage de soja, sur les microorganismes du rumen dans le but d'améliorer les fourrages grossiers, pauvres en protéines.

Utilisation alimentaire des produits de la fermentation

Les résultats les plus importants, dans ce domaine, se rapportent à des procédés de fermentation nouveaux, qui ont été mis au point pour la production des vitamines B2 et B12 employées surtout comme suppléments alimentaires. Notre collection a apporté une aide précieuse dans l'étude de la production submergée de l'acide citrique. Nous avons trouvé plusieurs producteurs intéressants d'enzymes protéolytiques (étude des moisissures : *Aspergillus* et *Penicillium*) dont certains pourraient être employés pour le traitement de la viande.

Autres débouchés alimentaires pour les produits de la fermentation

De nos études sur la production d'enzymes microbiologiques peut découler la mise au point de leur emploi pour la synthèse commerciale de substances biologiques. Le dextrane est déjà employé dans l'industrie alimentaire comme agent épaississant.

Nous nous intéressons aux antibiotiques, et travaillons au développement de leur production (penicilline de Fleming, *Streptomyces*). Nous cherchons les meilleurs antibiotiques utilisables dans la conservation des aliments en permettant de se passer de la stérilisation par la chaleur.

Microorganismes employés pour l'examen des constituants alimentaires

Des microorganismes sont employés dans le dosage microbiologique des constituants alimentaires : vitamines B12, riboflavine, vitamine BC, niacine, acides aminés.

Dans la recherche des microorganismes désirables ou indésirables trouvés dans les produits alimentaires, notre collection de cultures peut fournir les nombreuses espèces de références nécessaires.

Organisation de notre collection de cultures

Notre collection de culture comporte trois groupes : les levures, les bactéries, les moisissures.

Chaque chef de service est responsable de l'acquisition (échange,isolement à partir d'échantillons de sol ou d'autres matériaux), de la conservation, de l'identification et de l'étude taxonomique de sa collection de microorganismes.

Les cultures sont entretenues de différentes façons : culture dans le sol, sur plaques d'agar, couches d'huile minérale et lyophilisation.

Les chefs de service sont de bons chercheurs et poursuivent des recherches fondamentales utiles sur les microorganismes en dehors de leur activité de conservateurs.

Distribution et emploi des cultures

Au cours de 1955, nous avons fourni mille neuf cent trois cultures dont 40 % à l'industrie et 40 % aux universités et aux stations expérimentales. Plus de la moitié des cultures fournies nous ont été demandées pour des travaux de recherches et de contrôle dans le domaine de l'agriculture et l'alimentation.

La collection de cultures continuera à être utile et même indispensable aux recherches microbiologiques, aux études biochimiques intéressant les domaines des industries alimentaires et apparentées.

12-307

Bergeret (B.). — **Teneur en acide ascorbique de quelques aliments du sud-Cameroun. Etude critique des différentes méthodes de dosage.** *Médecine Tropicale*, Marseille, vol. 7, nº 2, 1957 (avril), p. 266-75, 1 tabl., bibliographie de treize références.

L'A. fait ressortir l'intérêt d'un inventaire des principaux aliments d'une teneur notable en vitamine C (acide

ascorbique), inventaire qui fait apparaître la richesse relativement grande, comparée à celle des fruits européens, des produits tropicaux.

Les différentes méthodes de dosage de la vitamine C dans les aliments sont étudiées :

a) *Méthodes physiques.*
   1) Méthode spectroscopique.
   2) Méthode polarographique.

b) *Méthodes chimiques.*
   1) Titration directe à l'iode.
   2) Titration au bleu de méthylène.
   3) Technique au 2-6 dichlorophénol indophénol.
   4) Titration électrométrique au 2-6 dichlorophénol indophénol.
   5) Méthode à l'indophénoxylène.
   6) Méthode à la 2-4 dinitro-phényl hydrazine.
   7) Méthodes diverses.

c) *Méthodes biochimiques.*

d) *Méthodes biologiques.*

La méthode choisie est la technique à la 2-4 dinitro phényl hydrazine. Elle est décrite.

Un tableau donne les teneurs en acide ascorbique, en mg pour 100 g, des fruits et légumes du sud-Cameroun. Un commentaire de ces résultats les compare aux chiffres donnés par les tables de composition des aliments (minéraux et vitamines) éditées par la F. A. O. L'attention est attirée sur la particulière richesse de quelques feuilles ou fruits tropicaux consommés cuits ou frais : feuille de manioc (285 mg d'acide ascorbique pour 100 g), la mangue, la papaye (plus de 50 mg pour 100 g), la goyave (172 mg pour 100 g), le piment (210 gm pour 100 g).

L'A. conclut que la technique de dosage choisie peut s'appliquer sans précautions particulières à tous les types d'aliments rencontrés et a donné des résultats qui ne semblent pas en contradiction avec les principales données existant à l'heure actuelle.

Ces résultats ont montré l'intérêt de certains aliments très répandus au Cameroun pour leurs propriétés antiscorbutiques.

12-308

TANDON (O. B.), BRESSANI (R.), SCRIMSHAW (S.), LE BEAU (F.). — **Nutritive value of beans. Nutrients in Central American beans** (Valeur nutritive des haricots. Eléments nutritifs des haricots d'Amérique centrale). *Agricultural and food chemistry*, Washington, 1957 (févr.), p. 137-42, tabl., bibliographie de vingt et une références.

En Amérique centrale les haricots apportent fréquemment 20 à 30 % des protéines de la ration alimentaire des habitants. On a observé que la teneur en thiamine et en riboflavine peut varier considérablement en fonction du sol. On a également observé que les récoltes tardives, qui accroissent les rendements, font diminuer la teneur en acide ascorbique. Le climat peut également avoir une influence sur la teneur en éléments nutritifs.

Les A. A. relatent les études qui ont été entreprises en 1951 sur vingt-cinq variétés de *Phaseolus vulgaris*, dans deux localités du Guatemala et à deux saisons de culture, afin de déterminer le facteur influençant la teneur en protéine, méthionine, lysine, tryptophane, niacine, thiamine et riboflavine.

Un tableau donne pour les variétés étudiées la coloration des graines, la longueur du cycle, le poids des graines et la résistance ou susceptibilité à l'anthracnose, à la rouille et à l'isariopsis.

La teneur en protéine varie de 20,1 à 27,9 % (moyenne 24,1 %) et est influencée significativement à la fois par la variété et le lieu de culture.

La teneur en méthionine varie de 0,17 à 0,330 (moyenne 0,25 %). Les différences variétales sont négligeables, alors que celles dues au lieu de culture sont hautement significatives.

Les teneurs en lysine (1,69-2,42 %, moyenne 1,98) et en tryptophane (0,14-0,22 %, moyenne 0,17 %) sont influencées à la fois par la variété et par le lieu de culture de façon significative. La niacine varie de 1,68 à 2,95 mg pour 100 g (moyenne 2,22) ; la thiamine de 0,77 à 1,34 mg pour 100 g (moyenne 1,01) ; la riboflavine de 0,16 à 0,23 mg pour 100 g (moyenne 0,18).

Les différences de teneur en niacine et thiamine sont dues aux facteurs variétaux.

La teneur en riboflavine n'est pas influencée significativement par les facteurs variétaux ou les lieux de culture.

Pour l'azote, la méthionine, le tryptophane, la niacine et la thiamine les différences de teneur dues aux caractères génétiques sont plus importantes que celle due à l'interaction de ces caractères et du milieu. Il en résulte que la façon la plus efficace d'accroître la teneur de ces éléments est la sélection.

Les coefficients de corrélation de ces éléments pris deux à deux entre variétés sont tous positifs, aussi la sélection effectuée pour l'un des éléments cités ne peut avoir pour conséquence la diminution des autres.

L'intéraction entre variétés et localités est la cause la plus importante de la variation de teneur en lysine. En conséquence pour accroître cette teneur, des variétés sélectionnées devront être cultivées dans des régions, où sont obtenus à la fois les teneurs maxima en lysine et les plus forts rendements.

12-309

PORTÈRES (R.). — **L'état des recherches sur la nutrition et l'alimentation au Sénégal.** *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, Paris, 1956 (nov.), nº 11, p. 769-78.

La Direction Générale de la Santé Publique en AOF s'est depuis longtemps préoccupée de l'alimentation des populations africaines, de ses carences dans la qualité plus que de ses insuffisances en quantité. Par contre les services agronomiques se sont préoccupés surtout jusqu'ici du volume de la production alimentaire et de son rendement à l'hectare.

L'A. rappelle la contribution étonnante apportée par le Prof. Dr. LÉON PALES et ses collaborateurs à des problèmes ethnographiques d'ordre nutritionnel.

L'Organisme de Recherches sur l'Alimentation et la Nutrition Africaines, continuant les enquêtes alimentaires de la Mission anthropologique du Dr. PALÈS, offre, dans le cadre des « Plantes Alimentaires de l'Ouest Africain » une première étude biochimique sur les mils (Penicillaires) et les sorghos du Sénégal dans l'alimentation (ADRIAN J. et SAYERSE CH.).

Le prof. TERROINE, en préfaçant l'édition de cet ouvrage, demande à l'agronomie de nouvelles orientations basées sur la valeur des aliments avec pour directive de résoudre le problème des équilibres alimentaires chez les populations sous-alimentées et carencées. L'A. pense que cette voie ne peut à elle-seule suffire : il n'y a pas un problème agronomique à résoudre seul, c'est toute l'économie agricole et toute la vie rurale qui sont à penser, à modifier. L'A. rappelle l'apparition des besoins alimentaires nouveaux qu'à entraînés le développement rapide d'une forme modernisée de civilisation citadine et rurale au Sénégal et l'adaptation sous la pression de ces besoins de la production alimentaire locale : cultures maraîchère, frutière, culture du manioc, autoconsommation de l'arachide, développement du petit élevage, ces orientations étant l'œuvre des Services Agricoles, des Centres de Recherches agronomiques, des Services de l'Elevage, des initiatives administratives diverses sans compter l'action du secteur privé.

L'A. fait un examen critique de l'étude de MM. ADRIAN et SAYERSE sur les mils et les sorghos du Sénégal : statut botanique des céréales tropicales, partie agronomique, composition alimentaire (composition chimique du grain : amidon, lipides, protéines, éléments minéraux, vitamines) ; valeur physiologique alimentaire (une supplémentation en certains acides aminés paraît nécessaire) ; les correctifs à l'alimentation basée sur les mils et sorghos (supplémentation avec le lait, la levure, le soja) ; la couverture théorique des besoins alimentaires au Sénégal (ration régulière de 1 kg de mil) ; les correctifs traditionnels au Sénégal (matières grasses, fruits et graines, légumes, condiments, liants de sauce : gombo, gousses de tamarinier, fruits et feuilles de baobab, lait, arachide, *Vigna catiang*).

Il s'agit maintenant pour l'agronomie locale « d'accélérer l'évolution » de ce qui lui revient en son domaine de recherches et d'applications et non seulement de prévoir ce

qui se passera plus tard. L'action du Centre des Recherches Agronomiques de Bambey (et ses annexes) doit se lier étroitement avec celle de l'Organisme de Recherches sur l'Alimentation et la Nutrition Africaines (ORANA, Dakar), lequel collabore avec le Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l'Alimentation (CNCERNA, Paris, Dr. Prof. Terroine).

Quand réalisera-t-on une véritable Direction des Services Agricoles du Sénégal, dont relève l'application et la vulgarisation des enseignements obtenus et à obtenir ?

L'A. rappelle le plan d'aménagement sur trente années, dans lequel il avait montré comment on pouvait résoudre la question vivrière dans son ensemble, en augmentant à la fois les rendements et les surfaces cultivées dans le cadre d'une agriculture évoluée avec organisation et éducation du paysannat. Dans ce plan, l'arachide et les mils ne sont relevés que de 30 %, par contre le programme prévoit de tripler la production maraîchère et de décupler la production fruitière. Une politique de constitution de jardins et de vergers auprès des hameaux et des villages est absolument indispensable pour assurer le complément alimentaire et le supplément nutritionnel.

L'absence de jardins et de vergers chez les Ouolof et même les Serere tient au climat et au sol : les nappes phréatiques sont partout très profondes, généralement à 12-40 m). Un problème d'approvisionnement en eau se pose que peut résoudre une politique de forages et d'équipement de puits. Ainsi ce n'est pas d'abord sur une « orientation agronomique nouvelle » mais sur une possibilité rurale qu'on pourra réaliser ce que demande le prof. Terroine.

12-310

Saint-Rat (L. de). — **Le raffinage des produits alimentaires s'effectue-t-il au détriment de leur qualité nutritive.** *Industries alimentaires et agricoles*, Paris, 1957 (janv.), p. 7-12.

Au Deuxième Symposium sur les matières étrangères dans les aliments, qui s'est tenu à Amsterdam, les discussions ont eu pour objet les répercussions du raffinage des produits naturels sur leur valeur alimentaire et les moyens de pallier ces inconvénients.

Une étude sur les problèmes actuels de la nutrition du Prof. M. J. L. Dols a ouvert les séances de travail. La notion fondamentale d'un équilibre optimum des éléments nutritifs adapté aux conditions de vie de l'individu a conduit le professeur Dols à discuter la validité de certaines habitudes alimentaires ancestrales, qui continuent à se perpétuer dans diverses communautés humaines.

Si l'on a, à juste titre, tendance à se méfier systématiquement des produits chimiques d'addition, peut-on avoir une confiance sans réserve dans l'innocuité des matières alimentaires naturelles ? C'est la question que s'est posée le Prof. Hartog.

Il existe de nombreux végétaux, dont la consommation prolongée ou exagérée est capable de provoquer des troubles de l'organisme. C'est le cas des épinards, de l'oseille, du pourpier, riches en acide oxalique, de la rhubarbe, du chou.

Nous sommes encore mal renseignés sur l'action qu'exercent sur l'organisme certains principes immédiats que nous absorbons quotidiennement avec nos aliments. On soupçonne certains d'entre eux, comme le cholestérol (étiologie de l'artériosclérose), d'avoir à long terme de fâcheuses conséquences sur la santé. Mais la preuve irréfutable de la nocivité est aussi difficile à établir que celle de l'innocuité.

Etant donné la place prépondérante qu'occupent le pain, le sucre et les huiles dans l'alimentation des occidentaux, on s'est demandé si les opérations de blutage de la farine, de raffinage des sucres et des huiles n'appauvrissaient pas exagérément la valeur nutritive de ces produits.

L'élévation du taux d'extraction de la farine de blé permet d'obtenir un beau et agréable pain blanc, mais qui est appauvri en azote, vitamines et sels minéraux.

Cet appauvrissement n'est pas inquiétant pour les peuples d'Europe occidentale, où il est facilement compensable par une augmentation insignifiante de la ration de viande ou de lait. Pour les populations soumises à un régime déséquilibré et normalement pauvre il n'y a évidemment pas lieu de faire de concession à l'aspect du pain en négligeant la valeur nutritive.

On sait comment aux Etats-Unis s'est développée et officialisée depuis 1940 la technique de l'enrichissement de la farine par addition de vitamines artificielles et de sels minéraux.

Le raffinage des sucres entraîne les vitamines B 1, B 2, PP qu'on trouve dans le jus brut. Si le raffinage du sucre ne peut être considéré comme un luxe, il n'y a pas intérêt à le pousser à l'extrême en vue d'éliminer les dernières traces de sels minéraux, dès lors que les impuretés essentielles telles les saponines ont été éliminées. Biochimistes, physiologistes et médecins sont actuellement d'accord pour penser que l'apport en éléments essentiels, sels minéraux,vitamines provenant d'une ration normale de sucre qui peut être chiffrée à 70 g par jour pour les peuples occidentaux, est insignifiant.

Le raffinage des huiles (démucilagination, neutralisation ou désacidification, décoloration, désodorisation) élimine des phosphoaminolipides, des vitamines, des pigments naturels qui mériteraient d'être conservés. L'amélioration des procédés de raffinage, en vue de conserver aux huiles toute leur valeur alimentaire, constitue un problème particulièrement important qui n'a pas manqué de retenir l'attention des chercheurs et des industriels. La technique moderne du vide, l'emploi d'aciers inoxydables, le travail sous gaz neutre ont permis de réaliser de grands progrès.

Préparation des récoltes

12-311

Pingale (S. V.). — **New chemical makes grain storage safe** (Un nouveau produit préserve les grains stockés). *Indian Farming*, New-Delhi, 1957 (mai), p. 20-2, 5 fig.

Les divers haricots stockés en sacs sont rapidement infestés par des insectes.

Le mélange de poudres insecticides aux graines est jugé trop cher, les pulvérisations à la surface des sacs sont inefficaces, enfin l'absence de lieu adéquat rend les fumigations impossibles. Aussi l'Institut Central de recherches technologiques sur les aliments, en coopération avec les associations professionnelles, a-t-il effectué divers essais.

Au début, le bromure de méthyle a été utilisé en fumigation. Peu de magasins se prêtaient à ce procédé et la concentration du produit, du fait des ouvertures inobturables, n'était jamais suffisante. Les mélanges de tétrachlorure de carbone et de dichlorure d'éthylène n'ont pas donné de meilleurs résultats.

Le dibromure d'éthylène essayé au laboratoire s'est révélé intéressant, il est volatil, non inflammable et tue les insectes à de très faibles concentrations. Il peut être utilisé en fumigation et alors seules les ouvertures de plus de 2 mm doivent être obtruées.

La rétention de ce gaz par les diverses graines alimentaires en vrac a été très faible dans les conditions tropicales.

Lorsque le produit est stocké en sacs imprégné d'insecticide une fumigation prévient tous dommages durant dix à douze mois.

Ce produit, qui est le meilleur marché et le plus efficace, constitue un excellent stimulant du commerce.

12-312

Cuille (J.). — **Quelques formules utilisables pour la protection des agrumes contre les *Penicillium*.** *Fruits*, Paris, 1956 (déc.), vol. 11, n° 11, p. 479-80, bibliographie de onze références.

Les traitements des agrumes au moment de l'emballage ne sont pas autorisés par les règlements en vigueur en France. Cependant l'A. signale des formules existant dans le commerce et pouvant être largement distribuées dès que les Pouvoirs Publics auront pris position.

Il s'agit du pentaborate de sodium additionné d'un mouillant non ionique et d'une spécialité, le Sacinol, à base d'orthophénylphénate de sodium. Les deux traitements sont faits par trempage pendant trois minutes dans un bain contenant 5 % de matière active.

Quelques chiffres indiquent que les traitements fongicides sont rendus indispensables par la pratique du lavage suivi du brossage pour le conditionnement des agrumes.

12-313

Singh (D.). — **How best to store onions.** (Comment bien conserver les oignons). *Indian farming*, New-Delhi, 1957 (janv.), vol. 6, nº 10, p. 10-1.

Les oignons sont conservés soit en les étendant sur des planchers de séchage dans un lieu bien aéré, dans ce cas ils doivent être étalés en couches ne dépassant pas 8 à 10 cm d'épaisseur, soit en les plaçant, immédiatement après la récolte, pendant une semaine, dans un endroit ombragé, ouvert de tous côtés et en les conservant ensuite dans des « Kups » ou « Kupis », sortes de silos fabriqués avec de la paille de blé.

L'étude de la meilleure méthode de conservation a été effectuée dans une ferme expérimentale du Punjab.

Des oignons ont été récoltés à complète maturité, les feuilles ont été immédiatement supprimées, seuls les bulbes sains ont été conservés et pesés. Ces bulbes ont été séchés pendant huit jours à l'ombre dans un endroit aéré et pesés chaque soir. La perte de poids a été au bout des huit jours de 11 %.

Les bulbes ainsi traités ont été conservés dans des chambres aérées, en couche de 5 cm et en couche de 10 cm, et dans un kupi en chaumes de 60 cm de diamètre à la base et de 1,20 m de haut. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Traitements	% de perte en poids après dix-sept semaines, compte tenu des bulbes qui ont été supprimés à cause de la pourriture
Conservation en couche de 5 cm ..	40,8
Conservation en couche de 10 cm ..	39,7
Conservation en kupi	19,37

Dans la conservation en couche les bulbes étaient pesés chaque semaine et ceux qui étaient pourris supprimés. Le kupi n'a été ouvert qu'au bout de sept semaines.

12-314

Poliakoff (J.). — **Le séchage du coprah.** *Oléagineux*, Paris, 1956 (mars), p. 167-71 et 1956 (août-septembre), p. 581, 7, phot., schémas.

Etude inspirée du rapport de Pieris (W. V.), de la Commission du Pacifique Sud, sur la préparation du coprah dans les îles du Pacifique : « La préparation du coprah dans les îles du Pacifique », Nouméa, Commission du Pacifique Sud, 1955, Document technique nº 82, 1955 (juin).

I) Généralités

La mauvaise qualité de certains coprahs provient de l'inobservation de plusieurs principes élémentaires dans la préparation de ce produit. On peut les résumer ainsi :

1) Eliminer les noix insuffisamment mûres, dont la teneur en huile est faible et qui donnent, au séchage, un coprah caoutchouteux et ridé d'un rendement médiocre.

2) Eliminer les noix germées de conservation difficile, s'acidifiant et rancissant rapidement.

Un coprah très peu germé peut être utilisé. Sa teneur en huile, même, s'élève légèrement.

3) Employer des noix mûres, cueillies ou ramassées rapidement, et effectuer un tri sérieux.

4) Réduire au minimum le temps de stockage des noix.

5) Hormis le cas rare, où les noix sont séchées entières (durée trois à six mois), les ouvrir en milieu à l'abri des poussières, du sable, etc...

6) Sécher en demi-noix, pour réduire « les surfaces d'attaque ».

7) Effectuer un égouttage complet et séchage, plus ou moins important, au soleil, sur une aire cimentée ou analogue, préparée à cet effet. Les dalles de séchage construites à Ceylan sont des modèles du genre.

Prévoir un système de protection contre les pluies.

8) Quel que soit le mode de séchage définitif, le coprah doit avoir une humidité finale inférieure à 6 %. Une teneur supérieure favorise l'attaque par les moisissures et le développement de l'acidité libre.

9) Les séchoirs employés doivent permettre un séchage uniforme à une température optima (60 à 80º suivant les modes employés), l'évacuation de l'air humide et, dans le cas de chauffage direct, un départ rapide des fumées pour éviter le noircissement du produit.

Ce séchage artificiel complémentaire (hot air dried ou smock dried) est presque toujours indispensable, car il est rare qu'on puisse opérer un séchage total au soleil (sundried).

II) Séchage au soleil

De l'exposé des divers modes de séchage, défectueux, acceptables ou bons décrits par Pieris dans son rapport général, l'A. ne retient que ceux qui donnent les meilleurs résultats.

Il décrit la construction d'une dalle de séchage, modèle Ceylan, qui permet d'obtenir un coprah parfaitement propre, bien égoutté, et de recueillir l'eau de coco. Ce mode de séchage complet demande huit jours. En général un tel procédé doit prévoir un préséchoir plus petit et muni d'une protection contre la pluie.

III) Séchoirs a fumée

De tous les types utilisés, c'est le four à fumée de Ceylan qui donne, seul ou presque, des coprahs de qualité. L'article donne une description complète du séchoir : mode de construction, matériaux, dimensions, mode de fonctionnement, combustible, cadence de marche avec plans à l'appui.

Ce séchoir est d'un maniement délicat et tous les détails doivent être respectés. Le renom du coprah de Ceylan prouve que l'on peut obtenir un excellent produit par ce procédé de séchage.

IV) Séchoirs a air chaud

Dans ce mode de séchage indirect, les gaz de la combustion et les fumées circulent dans des tubes qui échauffent l'air du séchoir. On évite ainsi le contact direct des fumées et du coprah qui donne, presque toujours, un produit sale, noirci et de qualité très inférieure ; cela permet un chauffage continu et relativement plus poussé (parce que plus homogène). Aussi, la durée du séchage indirect est, en définitive, moins grande (trente à trente-six heures) que celle du séchage direct (deux à quatre jours).

L'A. a choisi plusieurs types de séchoirs utilisés dans le Pacifique Sud.

A) Des séchoirs artisanaux : un séchoir de Lossu, deux séchoirs de Rarotonga, un séchoir des Seychelles.

Généralement bien conçus, ils ont l'avantage d'être de construction facile, d'un bas prix de revient et, bien surveillés, peuvent donner des coprahs d'excellente qualité, celui des Seychelles en particulier. La description faite et les plans joints permettent de comprendre le mode de montage et la marche du four.

B) Le seul séchoir industriel, décrit en détail, est celui des Samoa (à Apia), dont le rendement, par son volume et sa vitesse de séchage, est bien supérieur aux installations précédentes. L'A. donne des explications, avec plans, de la construction et du fonctionnement. Mais le prix de ce four et l'emploi obligatoire de matériaux non locaux peuvent le rendre prohibitif.

C) Quelques indications sont données sur des séchoirs préfabriqués, peu répandus à cause de leur prix, des plus ou moins grandes difficultés de fonctionnement et de l'absence d'une main-d'œuvre spécialisée.

Il s'agit de deux séchoirs Chula et d'un séchoir à vapeur.

Enfin, une étude récente de l'IRHO conclut à la non-rentabilité du séchage infra-rouge, malgré la qualité obtenue avec ce procédé.

* * *

En conclusion, l'A. est d'accord avec PIERIS sur deux nécessités évidentes :

Introduction d'un système de conditionnement du coprah, simple et uniforme (sur la base du classement de Ceylan, par exemple), susceptible d'être réellement appliqué dans tout le Pacifique.

Plan d'amélioration de la préparation du coprah.

12-315

TABING (L. M.), GONZALEZ (L. G). — **Influence of different applications of maleic hydrazide on the keeping quality of onions** (Influence de différentes applications d'hydrazide maléique sur les qualités de conservation des oignons). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (juin), vol. 40, nº 1, p. 627-630, 1 tab., 1 fig.

WITTWER et SHARMA avaient observé qu'une application de 2,5 % d'hydrazide maléique sur les bulbes d'oignons empêchait leur germination et diminuait significativement la pourriture (breakdown) sans modifier ni leur couleur, ni leur odeur.

JOHANNESSEN et OEBKER ont effectué des pulvérisations d'hydrazide maléique à 0,25 % sur le feuillage avant la récolte et ont constaté une amélioration de la conservation. Les A. A. ont renouvelé cette expérimentation dans les conditions des Philippines. La variété utilisée est Red Globe. Le produit est l'hydrazide maléique à 40 %, contenant un agent mouillant, utilisé aux concentrations 0,2 %-0,25 %-0,30 % de produit actif.

Les plants ont été pulvérisés deux semaines avant la récolte, au moment où les deux tiers d'entre eux commençaient à tomber.

Après la récolte, les bulbes ont été séchés à l'air sous hangar pendant trois jours et transportés au laboratoire, où la température était comprise entre 27,77° C et 38,89° C et l'humidité entre 55 et 84 %.

Les bulbes ont été examinés tous les quinze jours. L'analyse de la variance a été faite sur le pourcentage des bulbes bien conservés à la fin des premier, deuxième, troisième et quatrième mois. Des différences significatives ont été obtenues chaque mois.

A la fin du premier mois, tous les traitements ont été également bons. Les dernières observations suggèrent que les traitements à 0,25 % et 0,30 % sont meilleurs que celui à 0,20 %.

Il n'y a eu aucun cas de germination dans les lots traités alors qu'il y en a eu 14,5 % dans le témoin le premier mois et 24,5 % à la fin du quatrième mois.

Le pourcentage des bulbes vendables est donné dans le tableau suivant :

Traitement	1er mois	2e mois	3e mois	4e mois
0,2 %	82,55	51,99	33,70	26,82
0,25 %	83,80	58,00	39,95	36,33
0.30 %	83,21	59,17	39,06	30,20
Témoin	65,56	30,65	15,82	7,82

12-316

Le séchage des noix de karité. Rapport annuel IRHO (Paris), 1955, p. 61-3, 1 tabl. *.

Quatre modèles de séchoirs ont été construits et expérimentés à la station de Niangoloko dans le but de déterminer celui convenant le mieux au traitement des graines de karité (noix et amandes). Les appareils sont décrits et les résultats interprétés :

Le premier, dénommé F. V. (four de village) est un four à fumée, comportant essentiellement une tour en terre crue, à l'intérieur de laquelle est disposée une claie en bois destinée à supporter les noix à sécher. Sa contenance est de l'ordre de 50 kg de noix fraîches. La fumée orientée par un courant d'air créé par un orifice pratiqué à la base de la tour traverse la couche de noix.

Le second, dénommé F. F. N. (four à fumée de Niangoloko) ou four à carneau est un four également à fumée comportant essentiellement un tunnel débouchant dans une fosse de section carrée ouverte dans une languette de terre. La fumée et les gaz de combustion traversent les noix contenues dans un châssis, dont le fond est constitué par un treillis métallique, placé au-dessus de l'ouverture de la fosse.

Le troisième, désigné par les initiales F K, utilise, comme le grilloir à marrons, le principe de la plaque chauffante. Construit en béton, il coûte assez cher et peut traiter à la fois 20 kg de noix. Les gaz de combustion s'échappent et n'entrent pas en contact avec les noix.

Le quatrième, dénommé F. C. (four des Comores modifié) utilise la circulation d'air chaud et consiste en un petit bâtiment dans lequel les noix sont disposées sur un certain nombre de claies mobiles. Des ouvertures réglables, pratiquées au bas et à la partie supérieure des murs de côté, permettent de créer le courant d'air chaud, dont le circuit est obtenu à l'aide de plaques d'éverite placées au-dessus de tubes de chaudières communiquant avec les foyers.

Les résultats obtenus avec ces divers fours ont été les suivants :

Le type F. C. donne des noix d'une qualité supérieure mais leur prix de revient est élevé.

Les noix séchées dans le four à plaque chauffante F. K. sont de qualité médiocre.

Le four à fumée F. V. donne un produit de bonne qualité, à un prix de revient abordable, mais nécessite une certaine surveillance.

Le four F. F. N. est celui qui a donné les meilleurs résultats à tous points de vue : excellente qualité des noix, consommation de bois de chauffage moins importante qu'avec tous les autres modèles.

Son prix de revient étant environ dix fois moins élevé que celui du four à air chaud, il est le type de séchoir que préconise l'IRHO. Il est à noter qu'avec ce séchoir une seule personne suffit pour pouvoir alimenter et surveiller deux fours de 350 kg.

* V. l'*Agronomie Tropicale*, 1957 (juill. - août), p. 430.

12-317

HALL (C. W.). — **Preventing crop losses by drying** (La façon d'éviter les pertes aux récoltes par un séchage approprié). *Agricultural Engineering*, Saint-Joseph, 1956 (juin), vol. 37, nº 6, p. 414-5.

Environ 10 % des grains produits sur les fermes sont perdus à la récolte et au stockage. Afin d'éviter ou de réduire au minimum ces pertes, il importe d'effectuer la récolte au moment le plus propice et, ensuite, de sécher le grain dans des silos à ventilation mécanique.

En ce qui concerne le foin, les pertes, dues également à la récolte et au stockage, s'élèvent à environ 28 % ; elles peuvent être réduites en effectuant le séchage à l'aide d'un système de meulons spécialement aménagés.

Les pertes à la récolte des grains peuvent être réduites considérablement en récoltant très tôt, à une haute teneur d'humidité du grain, et en séchant ensuite le grain par une méthode convenable. D'après des observations relevées sur maïs, en Indiana, il semble qu'environ 55 % des pertes habituelles peuvent être évitées par ce moyen.

De même, pour le foin, on peut réduire les pertes d'environ 65 % en récoltant à forte teneur d'humidité et en séchant artificiellement.

On peut dire, en général, qu'il est possible de réduire de 70 % les pertes totales en grains et en foin en faisant suivre une récolte prématurée par un séchage approprié à ventilation mécanique.

L'A. compare et évalue les méthodes de séchage à air chaud et à air non chauffé et arrive à la conclusion que, pour de petites productions, le système à air chaud coûte cher et n'est pas économique. Par contre le système à ventilation forcée par air non chauffé, qui coûte moins cher, n'est économique que si la vitesse de séchage est suffisante et le temps favorable. Le séchage à air non chauffé serait économique pour l'élimination de 5.350 kg d'eau ou plus par an (correspondant au traitement de 1.730 boisseaux de maïs, ou 3.420 boisseaux de blé, ou 19,5 tonnes de foin). D'autre part, le système à air chaud serait économique pour l'élimination de 50.950 kg d'eau (correspondant à 15.060 boisseaux de maïs, ou 29.730 boisseaux de blé ou 169 tonnes de foin) (1 boisseau = 36 litres ; 1 tonne = 1.015 kg).

Technologie. Industries agricoles

12-318

Extracteur à filtre flottant pour les huiles essentielles. *Industrie de la parfumerie et de la cosmétique*, Paris, 1957 (juin), vol. 12, nº 6, p. 215-6, 2 fig.

Un appareil d'extraction des huiles essentielles a été mis au point de façon à réaliser en vase clos, sans manipulation, les trois opérations suivantes :

1) Mise en contact intime des deux phases solides et liquides.
2) Séparation rapide et complète des deux phases.
3) Contrôle rigoureux de la température pendant ces opérations.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Chacune des trois opérations précédemment décrites est obtenue au moyen des dispositifs suivants :

1) *Mise en contact.*

Un agitateur extra plat du type centrifuge provoque :

a) la circulation intense du liquide,
b) une très fine division des parties solides,
c) la mise en suspension complète des particules finement divisées au sein du liquide.

2) *Séparation.*

Un dispositif, incorporé dans le couvercle, comporte :

un tube formant guide et passage du liquide,
un flotteur entièrement fermé,
un filtre à grande surface.

Cet ensemble flottant, mis en dépression, permet de soutirer la totalité du liquide mis en œuvre, en ne laissant dans l'appareil que la matière solide qui est prête à recevoir un nouveau lavage.

3) *Contrôle de la température.*

La cuve est soit à double enveloppe soudée, soit entourée d'un serpentin en tubes de cuivre très serrés sur la paroi et qui peuvent recevoir suivant les besoins : vapeur, eau froide, saumure glacée ou fluide frigorigène.

Quelques caractéristiques techniques de construction de l'appareil.

Cuve : cylindrique en acier inoxydable.

Accessoires : robinets en bronze.

Double enveloppe (ou serpentin) portant une robinetterie en bronze.

Couvercle à charnière : forme conique en acier inoxydable. Porte au centre, le dispositif en bronze de blocage et de guidage de l'ensemble flottant.

Ensemble flottant : flotteur et tube en acier inoxydable. Grilles en aluminium pur supportant la garniture filtrante en nylon.

Agitateur : Rotor et stator en alliage cupronickel.

Bâti : tout acier, forme socle.

Moteur : Trois types peuvent équiper l'appareil :

1) Moteur fermé étanche monovitesse,
2) » » » à deux vitesses,
3) » » antidéflagrant monovitesse, à utiliser avec les produits inflammables.

12-319

SILVELA (F.), SALTO (M.). — **Estudio experimental de las « Creces » que se producen en el trigo almacenedo por efecto de las variaciones que naturalmente se originan en la humedad ambiente desde la epoca de la recoleccion del grano hasta el momento de su salida del granero para consumo** (Etude expérimentale des « gains » de poids du blé emmagasiné, par effet des variations d'humidité ambiante à partir de l'époque de la récolte du grain, jusqu'au moment de sa sortie des magasins pour être consommé) *Boletin del Instituto nacional de investigacionesa gronomicas*, Madrid, 1956 (déc.), p. 239-53, fig., graph., phot.

Pour effectuer cette étude, les auteurs ont utilisé une méthode indirecte, basée sur la détermination exacte du degré d'humidité des grains par un thermohydrographe « Lambrecht ».

Des échantillons ont été prélevés tous les quinze jours au moyen de canne de prélèvement portant des alvéoles. Les analyses ont été réalisées sur un échantillon moyen final, préparé à partir des prélèvements précédents, à l'aide d'un échantillonneur diviseur « Boerner ». Au bout de dix mois, les blés ont augmenté de poids de 1,63 à 2,75 % environ.

12-320

PEREIRA (F.). — **Empacotamento do arroz em sacos de plastico** (Empaquetage du riz dans des sacs en plastique). *Gazeta do Agricultor*, Lourenço Marques, 1956 (nov.), vol. VIII, nº 90, p. 322-4.

Essai de conservation de riz dans des sacs de polyéthylène (plastique).

Le riz utilisé appartient à la variété « Ponta Rubra ».

Au début des essais, la composition chimique était la suivante :

Numéro de l'échantillon	Humidité %	Pourcentage d'acidité dans la substance non séchée	Pourcentage d'acidité dans la matière sèche
1	13,1	0,015	0,017
2	13,7	0,015	0,017
3	14,6	0,017	0,020
4	17,4	0,020	0,023

Composition (en pour cent de matière sèche).

Echantillon nº	Cendres %	Protéine %	Corps gras %	Cellulose %
1	1,1	10,7	0,8	0,3
2	1,1	10,6	0,8	0,3
3	1,2	10,3	0,7	0,3
4	1,1	10,3	0,7	0,3

L'analyse bromatologique du riz a révélé une odeur et une saveur *sui generis*, aussi bien pour le riz cru que pour le riz cuit.

Ce riz a été empaqueté dans des sacs en polyéthylène, fermés à chaud grâce à une machine spécialement conçue à cet effet. On a mis du riz de chaque échantillon dans quatre sacs et on l'a analysé cent jours, six mois, neuf mois et un an après.

On détermine l'altération du riz par l'acidité ainsi définie : nombre de milligrammes de potasse nécessaires pour neutraliser les acides gras libres contenus dans 100 g de grains.

D'après ZELENY et COLEMAN, l'acidité résulte surtout de la présence d'acides gras libres par l'action de la lipase sur les corps gras et, à un degré bien moindre, de celle des acides libérés de la phytine par la phytase. Elle provient également de la formation d'aminoacides par l'action des enzymes protéolitiques sur les protéines.

Voici les résultats suivant le temps écoulé depuis l'empaquetage :

Au bout de cent jours

Numéro de l'échantillon	Humidité %	Acidité %	
		dans la substance non séchée	dans la matière sèche
1	12,55	0,022	0,025
2	12,77	0,022	0,025
3	13,82	0,027	0,031
4	15,75	0,032	0,038

Etude bromatologique.

Echantillon n° 1 : odeur et saveur *sui generis*, dans le riz cru et dans le riz cuit.

Echantillon n° 2 : idem

Echantillon n° 3 : idem

Echantillon n° 4 : riz cru : nettement altéré, avec odeur de moisi due au développement de champignons, en particulier dans le hile, ce qui a toujours lieu quand le riz est emmagasiné avec un taux assez fort d'humidité.

: riz cuit : odeur de moisi, mais goût normal.

Au bout de six mois

Echantillon n°	Humidité %	Acidité %	
		dans la substance non séchée	dans la matière sèche
1	12,51	0,029	0,034
2	12,65	0,034	0,039
3	13,48	0,039	0,046
4	15,31	0,039	0,047

Composition par rapport à la matière sèche.

Echantillon	Cendres %	Protéine %	Corps gras %	Cellulose
1	1,0	8,8	0,6	0,3
2	1,0	8,9	0,7	0,3
3	1,0	8,7	0,6	0,3
4	0,9	8,6	0,6	0,2

Etude bromatologique.

Echantillon n° 1 : odeur et saveur *sui generis*, pour le riz cru et pour le riz cuit.

Echantillon n° 2 : idem

Echantillon n° 3 : riz cru : légère odeur de moisi.

: riz cuit : légère odeur et légère saveur de moisi.

Echantillon n° 4 : riz cru : profondément altéré et odeur de moisi.

: riz cuit : odeur et saveur de moisi et acidité due à des fermentations diverses.

Au bout de neuf mois

Echantillon n° 1 : fortement attaqué par les charançons. Acidité de la substance non sèche, 0,029 %.

Echantillon n° 2 : fortement attaqué par les charançons. Acidité de la substance non sèche, 0,030 %.

Echantillon n° 3 : attaqué par les charançons, mais moins que les échantillons n° 1 et 2. Acidité de la substance non sèche, 0,039 %.

Echantillon n° 4 non attaqué par les charançons mais par les champignons, apparemment aussi fortement qu'après six mois d'empaquetage. Acidité de la substance non sèche, 0,039 %.

Au bout d'un an

Les échantillons ont présenté le même aspect que les précédents.

L'acidité de la substance a été :

Echantillon n° 1 : 0,031 %
Echantillon n° 2 : 0,036 %
Echantillon n° 3 : 0,041 %
Echantillon n° 4 : 0,040 %

Dès que fut constatée la présence de charançons qui ont perforé les sacs, nous avons procédé à la désinfection des échantillons à analyser. Les déterminations de l'acidité des échantillons de riz, aux neuvième et douzième mois, ont porté sur du riz sain.

Même dans un milieu hermétiquement clos, les charançons ont pu se développer, bien que l'anhydride carbonique produit, par la respiration des graines et des insectes, ait rendu l'atmosphère irrespirable.

Le charançon du riz peut perforer le grain jusqu'au milieu de l'endosperme où, après s'être retournée, la femelle agite l'abdomen pour le placer dans la cavité ouverte, introduit son oviscapte, dépose l'œuf et ensuite une substance gélatineuse et translucide qui l'enserre et le protège rendant en même temps invisible à l'œil nu l'orifice creusé. De cette façon, le blanchiment du riz, qui n'atteint jamais la couche intérieure, n'abîme pas l'œuf et ne compromet pas son développement futur.

Bien que les essais n'aient pu être effectués dans les conditions voulues, par suite de l'attaque des charançons, nous pouvons cependant en tirer les conclusions suivantes :

1) Il n'est pas bon de conserver le riz ayant une forte teneur en humidité dans un milieu non aéré.

2) Cent jours après l'empaquetage le riz ayant au plus 14 % d'humidité s'est conservé avec ses qualités ; il n'en pas été de même pour le riz ayant un taux d'humidité plus élevé, qui a présenté une forte infestation de champignons, une odeur et une saveur de moisi.

3) Après six mois, le riz a montré une altération de sa teneur en protéines et en corps gras, le riz du lot n° 3 ayant une odeur et une saveur de moisi, celui du lot n° 4 étant profondément altéré.

4) Dans les cas étudiés, la teneur en acidité a augmenté avec le temps d'emmagasinage et elle était d'autant plus forte (par rapport à la matière sèche) que le pourcentage d'humidité était plus élevé.

5) Le riz le plus fortement infesté par les champignons a été celui du lot ayant la plus grande teneur en humidité (initiale de 17,4 %), mais d'autre part il a été le seul que les charançons n'aient pas attaqué.

6) Il est conseillé d'empaqueter du riz blanchi dans des sacs en plastique, si le riz est sec ; cependant cet empaquetage doit s'effectuer, de préférence, peu de temps avant la vente.

7) Cet emballage permet de surveiller facilement et parfaitement le produit.

8) Les sacs en polyéthylène sont relativement résistants et peuvent être de nouveau utilisés par le consommateur.

***12*-321**

Descrozaille (M.). — **Le rôle de l'électricité dans le stockage et la conservation des céréales.** *Génie rural*, Paris, 1956 (juin), n° 6, p.241-3 1 photo., 1 tableau.

L'A. classe les procédés de conservation des céréales en trois grands groupes :

1) Les procédés visant à stabiliser les grains en évacuant par ventilation froide la chaleur dégagée par leur échauffement.

2) Les procédés mixtes, qui utilisent :

soit de l'air refroidi artificiellement et desséché dans le but d'éliminer la chaleur dégagée par les grains,

soit de l'air refroidi artificiellement, desséché puis réchauffé, permettant de réaliser un séchage lent.

3) Les procédés de séchage par insufflation d'air, séché par chauffage.

Le premier procédé - par ventilation froide - utilise l'air extérieur à condition qu'il soit plus froid que le grain. Il s'applique surtout à la conservation du blé dont le taux d'humidité est inférieur à 21-22 %. Pour le maïs, dont le taux d'humidité est en général supérieur, un séchage proprement dit est nécessaire. Une installation très économique comprend essentiellement un ventilateur et une chambre de mise en charge (magasin à plancher, silos-tours, etc. etc). Le procédé est à la portée des moyennes exploitations, mais a l'inconvénient de dépendre des conditions atmosphériques extérieures, dont le contrôle n'est pas commode, et de nécessiter une aération complémentaire.

Le deuxième procédé, appelé « méthode de déplacement du point froid », utilise une machine frigorifique dont on peut employer :

soit l'évaporateur seul qui refroidit l'air et condense une partie de la vapeur d'eau contenue, avant qu'il ne passe à travers la masse de grains.

soit l'évaporateur, puis le compresseur. Ce dernier réchauffe l'air refroidi et déshydraté par l'évaporateur et acquiert ainsi un pouvoir séchant.

On peut, par ce procédé, soit stabiliser par refroidissement en dessous de 10° C des capacités de 1.500 à 3.500 q en une durée de trois à huit jours à raison de 0,5 à 0,6 kw/h par quintal, soit sécher lentement le grain avec de l'air passé sur l'évaporateur et le compresseur en opérant sur des quantités plus réduites, de l'ordre de 300 q par exemple.

Le troisième procédé - par séchage - peut se diviser en deux groupes : le séchage lent et le séchage rapide.

Le séchage lent ne diffère de la ventilation froide que par le réchauffage préalable de l'air, de 5 à 10° C, pour le ramener à 65 % d'humidité. L'énergie électrique peut être utilisée avec avantages et économie comme moyen de ventilation et comme moyen de chauffage en équipant les silos de générateurs électriques d'air chaud.

Le séchage rapide consiste à abaisser rapidement le taux d'humidité du grain en le faisant traverser par un courant d'air chaud et sec. Une première façon de procéder est de disposer les sacs de grains sur des trous grillagés, aménagés dans une plateforme, et à travers lesquels passe l'air chaud pulsé par un ventilateur. La deuxième façon consiste à déplacer le grain en couche très mince soit sur un tapis roulant, soit verticalement - par gravité entre deux parois perforées. Le séchage peut être obtenu soit par un courant d'air chaud, soit par le rayonnement d'émetteurs infra-rouges.

Il est à noter que le procédé de séchage rapide ne convient pas au maïs séché en épis, car, d'après des essais effectués, il semble que les réserves d'eau contenues dans la râfle sont récupérées par les grains après séchage.

L'A. termine cette étude en résumant dans un tableau pour les différents procédés de conservation : le coût des installations, la consommation d'énergie électrique et le domaine d'utilisation.

12-322

Umali (D. L.), Silverio (M. C.), Santos (I. S.). — **A preliminary study of some factors affecting the milling recovery of rice in the Philippines** (Etude préliminaire des quelques facteurs influençant le rendement à l'usinage du riz aux Philippines). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1956 (juill.), vol. 40, n° 2, p. 69-77, 5 tableaux.

Les A. A. examinent le rendement à l'usinage du riz en fonction des facteurs variétaux, de la teneur en humidité et du matériel employé par cinq rizeries de Los Banos.

En laboratoire, le décorticage a été effectué avec le Mc Gill Sheller, le blanchiment avec Mc Gill Miller N° 13 Les petites brisures, le son et les glumes ont été séparées avec le South Dakota Seed Blower.

La variété Milfor utilisée dans ces essais a été récoltée lorsque l'humidité des grains était de 20,7 %.

L'usinage a été effectué aux humidités 20 %-18-16-14,2-12-10-8,5, les deux dernières valeurs étant obtenues par séchage du paddy au four. Les résultats sont donnés par le tableau suivant :

Humidité des grains en %	Riz commercial en %	Brisures en %	Son en %	Balles %	Différences dues à la variation d'humidité
20	55,1±1,8	9,5	7,5	21,1	+6,6
18	56,1±0,5	5,9	9,8	23,6	+4,6
16	62,7±0,3	4,7	8,7	21,8	+2,1
14,2	63,7±0,2	4,8	8,7	21,7	+1,1
12,0	64,0±0,6	5,1	8,9	22,0	0,0
10,0	66,5±0,4	4,0	8,1	22,4	—1,0
8,5	64,1±0,2	6,0	8,0	22,5	—0,6

Si on fait une correction pour tenir compte des variations de l'humidité au cours du traitement, on constate que le rendement à l'usinage le plus élevé (66,5 %) est obtenu pour 10 % d'humidité. Les A. A. étudient ensuite l'influence de la température de séchage.

Le séchage au four à 50° C a donné un meilleur rendement en riz commercial et un plus faible pourcentage de brisures que le séchage à 80° C et, ceci spécialement lorsque le riz était usiné à 8,5-9 % d'humidité.

Dans une seconde série d'expériences, les grains après avoir été séchés à 50 ou 70° jusqu'à 8,5 % d'humidité, ont été exposés à l'air humide jusqu'à ce que leur taux d'humidité soit remonté à environ 12 %. Il ne semble pas y avoir d'avantages à augmenter ainsi l'humidité.

Les A. A. donnent ensuite sous forme de tableaux :

1) Les résultats de l'usinage de quatorze variétés en indiquant pour chacune d'entre elles, les caractéristiques des grains : longueur, épaisseur, forme, texture, la teneur en humidité et la proportion de chaque produit et sous-produit d'usinage.

2) Les résultats du traitement de deux variétés de riz par cinq rizeries de Los Banos.

12-323

Les silos à céréales. *Motorisation Agricole*, Paris. 1956 (juin), n° 116, p. 309-11.

Avec l'extension des procédés de moissonnage-battage, l'ensilage des grains à la ferme est devenu une nécessité, mais les installations de silos posent quelques problèmes : rentabilité de l'installation, bonne conservation des grains, emplacement disponible, etc...

L'A. donne les caractéristiques générales et le principe de fonctionnement de plusieurs types de silos modernes, construits en France, permettant de résoudre ces problèmes.

Les silos en bois sont en général constitués par des panneaux en bois ou en contreplaqué, s'encastrant et pouvant se juxtaposer. La conservation des grains est assurée par un système de ventilation à tuyères. Des modèles démontables de forme circulaire et de dimensions variables sont prévus dans cette catégorie.

Les silos métalliques sont constitués par une armature cylindrique portant des panneaux de toiles métalliques. La ventilation s'effectue au moyen d'un tube central perforé et les systèmes de vidange ou de remplissage varient suivant la disposition de l'installation. Le silo à lames est une variante de ce type; il est composé d'éléments individuels montés comme des lames de persiennes qui facilitent une constante aération du produit.

Les silos souples sont constitués par une toile de jute tendue par des armatures en bois formant ainsi un cylindre

de toile disposé verticalement et accroché à la charpente pendant le remplissage. Le système offre une meilleure tenue que les sacs, une contenance plus élevée et une grande mobilité, mais le séchage naturel exige une bonne surveillance.

Les silos étanches sont constitués de panneaux profilés emboutis et soudés sur place. Ils permettent la conservation du grain, quelle que soit son hygrométrie, en atmosphère confinée de gaz carbonique. Ce système nécessite de grandes quantités de grains pour être amortissable ; il est surtout réservé aux coopératives.

Une liste de constructeurs et de leurs différents types de silos complète cette étude.

Normalisation

***12*-324**

Slaaden (G. E.). — **Le conditionnement des produits agricoles au Congo Belge.** *Belgique d'Outre-Mer*, Bruxelles, 1957 (juin), p. 474-6.

L'A. entend par conditionnement les « seules opérations susceptibles d'améliorer et de standardiser (ou de normaliser) la qualité du produit lorsqu'il a déjà atteint une forme marchande ».

Il rappelle la nécessité de déterminer des critères de qualité minima à l'exportation et souligne que le contrôle de ces critères à la sortie du territoire doit être complété par une action éducative dans les milieux producteurs.

Dans ce double but, ont été créés en 1939-40 les « Offices des produits agricoles », administrés par des techniciens de l'Administration, de l'INEAC et des réprésentants des industries agricoles intéressées, dans le but de :

1) Promouvoir le développement des débouchés des produits végétaux et de l'élevage et en améliorer la production, l'usinage et le conditionnement.

2) Contrôler la qualité de ces produits et délivrer des licences auxquelles l'exportation peut-être soumise.

L'action principale des Offices s'exerce :

1) Dans le contrôle de la qualité, le conditionnement et la standardisation. D'abord limitée à la fixation de types commerciaux codifiés, puis acceptés, cette action s'étend peu à peu à tous les problèmes de préparation, usinage etc... permettant la mise en œuvre de moyens modernes applicables à de grosses quantités, et limitant le travail de préparation du producteur à la garantie de la « conservation » du produit.

2) Auprès des producteurs, par des techniciens qui les guident en vue de développer et d'améliorer la qualité et qui les forment dans cet esprit.

Accessoirement dans le domaine phytosanitaire.

Le développement de ces offices est inégal, ils ne peuvent atteindre que progressivement leur autonomie qui doit permettre aux producteurs d'en assurer le contrôle permanent.

L'Office du café Robusta est cité comme exemple de l'orientation souhaitable de ces Offices.

ÉCONOMIE RURALE TROPICALE

Plan de production

***12*-325**

Pagès (B.). — **L'avenir de la banane au Cameroun.** *Marchés tropicaux.* Paris, 1957 (26 janv.), p. 291-2.

L'A. examine les conditions de production de la banane Gros Michel au Cameroun, et les conséquences économico-financières, qui en découlent, tant pour cette culture que pour l'équilibre de ce territoire au moment où son assemblée territoriale, devenant constituante, va fixer son statut politique.

Rappelant le développement de la bananeraie, élément important de richesse pour ses habitants, de revenus et d'exportations pour le territoire, l'auteur met en relief l'action dévastatrice récente et rapide du *Cercospora* ; il indique les moyens de traitement, souvent coûteux, mais qui doivent être énergiques, suivis et appliqués sans retard, si l'on veut éviter la ruine de cette culture et l'effondrement d'un équilibre devenu précaire.

En particulier, il estime indispensable de supprimer la taxe, de 17 % ad valorem, qui frappe les bananes en vrac à la sortie du territoire, taxe de loin la plus lourde de celles payées par les producteurs bananiers des autres pays de l'Union française.

Selon lui, une refonte fiscale et une aide métropolitaine, concrétisant les vœux de la Conférence de la banane (Paris, janvier 1955) doivent donner aux planteurs les moyens de lutter efficacement contre le *Cercospora* pour sauver une culture essentielle à l'économie du Cameroun et permettre le développement humain et politique de ce pays.

***12*-326**

Bonzour (P.). — **L'adaptation au secteur africain de la production bananière ouvre des perspectives nouvelles d'extension de cette culture en Côte d'Ivoire.** *Marchés Tropicaux, Paris*, 13e année, 1957 (9 mars), n° 591, p. 645-6.

A la suite d'un large exposé devant l'assemblée territoriale, l'A., président de la Coopérative bananière et fruitière (Cobafruit) et de la Fédération bananière de Côte d'Ivoire, rappelle l'activité actuelle de ces organismes de vente depuis la cueillette jusqu'à la vente au débarquement, et les efforts pour s'adapter aux conditions nouvelles : reconversion des plantations en « Poyo », emballage en gaines de polyéthylène pour cette variété, mûrisserie par mains détachées à Marseille, mise au point de l'emploi industriel des surplus.

L'A. examine ensuite l'adaptation de la production au secteur africain sous l'égide des sociétés mutuelles de production rurale (SMPR), avec l'appui financier du FIDES et du FERDES. Il considère que cette adaptation se fera, à la base, par la mise sur pied de groupes coopératifs locaux (coopératives de village), ceux-ci se fédérant en une union des coopératives locales. Aux échelons nécessaires, des sous-comités des SMPR, formés de représentants des services techniques compétents et des professionnels étudieront tous les problèmes posés par l'implantation des bananeraies, la production, le transport, en s'adaptant au milieu humain et physique africain et en utilisant au maximum les structures déjà existantes.

Cette union des coopératives pourra être considérée comme un organisme parapublique, établissant la législation sociale du producteur, qui aura ainsi une large part de responsabilité dans cette évolution importante de la production agricole africaine.

Commerce

***12*-327**

Lemoyne (R.). — **L'économie de Madagascar. Evolution récente de la production et des exportations.** *Bulletin trimestriel*, Société Belge d'Études et d'Expansion, Liège, 1957 (mars-avril), p.368-72.

Quelques chiffres sont à extraire de cet article.

Exportations de Madagascar

Le café (45 % des exportations globales).

Les denrées vivrières : riz, oléagineux, légumes secs, manioc, maïs, produits d'élevage, sucre (20 %).

Les produits spécifiquement tropicaux : vanille, huiles essentielles, girofle, poivre (10 à 15 %).

Les cultures industrielles : tabac et fibres textiles (10 %).

Les produits minéraux : graphite, mica, pierres fines, et d'industrie (5 %).

Exportations de café

Année	Quantité (tonnes)	Valeur (en millions de fr. CFA)
1938	40.000	—
1952	41.800	7.250
1953	36.200	6.418
1954	41.500	7.670
1955	47.700	6.192
1956	50.000	6.500

Exportations de produits vivriers (tonnes)

	Riz	Arachides	Légumes secs	Manioc et dérivés	Maïs
1929-39	5.000	300	18.000	40.000	20.000
1952	40.600	8.200	7.700	16.800	9.500
1953	45.000	6.500	15.700	19.700	9.400
1954	14.900	7.400	15.900	14.500	5.400
1955	44.700	8.700	16.400	12.300	7.700

Les sorties de tabac sont de l'ordre de 4.000 t, celles de raphia de 5.000 t, et celles de sisal de 10.000 t.

Statistiques. Enquêtes agricoles. Prix de revient

***12*-328**

Quintana (E. U.). — **Costs and returns of palay production in Iloilo, 1952-53** (Coûts et revenus de la production du paddy à Iloilo en 1952-53). *The Philippine Agriculturist*, Laguna, 1955 (août), nº 3, vol. 39, p. 147-50, 4 tableaux.

L'A. donne les résultats d'une enquête effectuée en 1952-53 et portant sur quatre-vingt-dix-huit fermes situées dans deux régions de culture irriguée et dans deux régions de culture non irriguée.

Les résultats sont indiqués dans les tableaux suivants, dans lesquels les prix ont été convertis en francs sur la base de 1 peso philippin = 175 fr.

Dépenses par hectare de rizière

	Culture irriguée		Culture non irriguée	
	Coût	%	Coût	%
« Usage » de la terre	30.100	41	19.085	33
Travail humain	27.230	38	22.750	40
« Usage » des bâtiments	4.200	6	5.750	10
Travail animal	3.500	5	2.975	5
Engrais	2.275	3	2.275	4
Taxes d'irrigation	1.925	2		
Intérêt des dépenses de fonctionnement	1.750	2	1.575	3
Semences	1.775	2	1.925	3
Outils et équipement	700	1	525	1
Location de transport pour emmagasinage	350		525	1
Récipients			175	1
Total	73.675	100	57.750	100

Travail humain et animal en journées par hectare

	Culture irriguée		Culture non irriguée	
	Nombre journées homme	Nombre journées animal	Nombre journées homme	Nombre journées animal
Réparation des diguettes	3		4	
Préparation du sol	3	3	3	2
Semis			1	
Labour	12	12	11	11
Hersage	4	4	4	4
Arrachage des plants	9	—	10	
Repiquage et remplacement	22	—	14	
Désherbage	3	—	9	
Lutte contre les insectes et maladies	—	—		
Irrigation	5	—	—	
Epandage d'engrais		—	1	
Moisson, ramassage, battage, nettoyage	34	—	31	
Transport	2		2	
Réparation bâtiments	2	—	1	
Outils et équipement	1	—		
Total	100	19	91	17
Nomb. de jours par tonne	56,8	11,36	63,6	11,36

Couts et revenus par hectare

	Culture irriguée	Non irriguée
Paddy pour le moissonneur en fr.	9.625	8.225
— pour le propriétaire	18.200	8.225
— utilisé comme semence	1.575	1.925
— vendu	14.775	14.425
— utilisé par la famille	19.250	20.475
Valeur totale du paddy produit	63.525	53.375
Coût de production	73.675	57.750
perte nette	10.150	4.375

* * *

Prix de revient par tonne	35.800	36.370
Coût par tonne	41.550	40.360
perte nette	5.750	3.990

Le riz était payé en moyenne 35.800 fr la tonne dans les fermes à culture irriguée contre 36.370 fr dans la zone non irriguée en raison des frais de transport plus faibles dans cette dernière.





PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

de 1946 à 1956 * *(fin)*

Produits	Milliers de tonnes — Moyenne 1946-1950	Milliers de tonnes — Moyenne 1951-1955 ou 1952-1954	Milliers de tonnes — 1956	Francs C. F. A. (en millions) — 1955	Francs C. F. A. (en millions) — 1956
MADAGASCAR					
Animaux vivants	2.052	1.463	2.542	61	80
Viandes fraîches et congelées	8.549	3.802	1.190	132	162
Légumes secs	10.508	12.494	10.469	339	293
Café vert	29.423	39.495	52.486	6.193	7.018
Vanille	494	359	387	715	766
Girofle	5.633	3.844	7.613	324	986
Riz	2.146	29.343	36.172	1.226	1.341
Maïs	6.286	7.577	2.697	103	36
Manioc brut, farine, fécule, semoule	12.204	10.974	7.350	80	103
Tapioca	4.967	5.985	7.518	218	285
Coprah	—	133	61	2	2
Graines de ricin	2.435	1.308	895	21	21
Raphia	—	5.042	6.001	503	499
Kapok	—	31	51	6	7
Conserves de viandes	—	2.518	1.501	258	287
Sucre	1.394	3.429	18.091	370	505
Tabac brut	2.010	4.114	3.783	958	917
Huiles essentielles	594	731	686	399	343
Cuirs, peaux, bruts et tannés	5.837	3.574	2.727	223	251
Sisal	—	7.715	9.235	345	328
Poivre**	—	1955 } 475	550	193	212
Cacao**	—	1955 } 272	321	43	37
ARCHIPEL DES COMORES					
Vanille	—	61	67	66	138
Coprah	—	1.754	2.658	70	75
Girofle	—	27	76	4	10
Cacao	—	38	32	7	4
Huiles essentielles	—	32	37	146	147
Sisal	—	1.128	1.267	42	37
NOUVELLE-CALÉDONIE				Francs C. F. P. (en millions)	
Café vert	111	1.486	1.492	91	80
Coprah	1.464	2.590	1.634	20	14
Cuirs, peaux, bruts et tannés	—	322	349	1	1

* D'après le *Bulletin mensuel de statistiques d'outre-mer*, 1957 (mai-juin).
** D'après les renseignements fournis par la circonscription de la Recherche Agronomique d'Ambanja.

PRINCIPAUX PRODUITS AGRICOLES ET FORESTIERS EXPORTÉS DES TERRITOIRES D'OUTRE-MER de 1946 à 1956

Produits	Tonnes			Francs C. F. P. (en millions)	
	Moyenne 1946-1950	Moyenne 1951-1955 ou 1952-1955	1956	1955	1956
POLYNÉSIE					
Vanille	—	156	162	79	98
Coprah	—	22.150	20.000	228	204
CONDOMINIUM DES NOUVELLES HÉBRIDES					
Coprah	—	22.856	27.749	141	220
Cacao	—	796	945	25	27
Café	—	254	293	13	7
Peaux	—	35	4	0,1	—
Santal	—	70	111	2	1,3
RÉUNION				Francs C. F. A. (en millions)	
Vanille	52	40	83	117	174
Sucre	49.322	148.277	185.086	4.924	5.199
Essence de vetyver	—	27	29	121	120
Essence de géranium et d'ylang-ylang	90	87	94	374	453
Rhum (hl de liquide à 55°)	56.217	51.010	34.217	214	232
MARTINIQUE				F. Métropolitains (en millions)	
Bananes fraîches	27.624	53.289	70.835	1.701	3.153
Ananas conservés	282	2.313	3.072	596	672
Sucre	19.235	53.652	72.138	4.953	4.188
Jus de fruits	—	151	355	31	43
Rhum	24.666	16.192	14.235	—	1.578
GUADELOUPE					
Bananes fraîches	40.716	70.762	57.045	4.742	2.423
Café	129	236	383	126	235
Vanille	12	8	6	20	22
Sucre	36.181	95.448	123.287	5.833	6.250
Mélasse	—	13.995	15.390	83	91
Cacao	94	158	161	38	39
Rhum	13.477	9.920	8.287	758	871
GUYANE					
Rhum (hl d'alcool pur)	—	2.798	3.967	152	81
Essence de bois de rose	6	5	2	16	6
Bois	1.142	1.689	2.552	28	50

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

3797. — Imp. JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 1-58

Supplément au n° 1, 1958 (Janvier-Février)
de *L'Agronomie Tropicale*

L'AGRONOMIE TROPICALE

TOME XII

ANNÉE 1957

CENTRE TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE
45 bis, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine)

TOME XII

ANNÉE 1957

INDEX

AUTEURS

A

B

C

D

I

J

K

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

Y

Z

MATIÈRES

SOL

MÉTHODES ET TECHNIQUES. ANALYSE :

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES, CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES :

PÉDOLOGIE, GÉOLOGIE, CARTES DES SOLS :

AMENDEMENTS-ENGRAIS :

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

ÉCOLOGIE. MÉTÉOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE :

CHIMIE VÉGÉTALE :

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE :

DIAGNOSTIC FOLIAIRE :

BOTANIQUE :

CYTOLOGIE :

SÉLECTION VÉGÉTATIVE OU SEXUÉE DES PLANTES :

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

HYDRAULIQUE AGRICOLE :

MATÉRIEL AGRICOLE :

AGRICULTURE GÉNÉRALE :

AGRICULTURE SPÉCIALE :

CAOUTCHOUC. RÉSINES. GOMMES.

CÉRÉALES FÉCULENTS

ESSENCES ET PARFUMS

FIBRES ET TEXTILES

FRUITS-LÉGUMES

OLÉAGINEUX-CIRES

PLANTES MÉDICINALES ET INSECTICIDES

PLANTES SACCHARIFÈRES

PLANTES STIMULANTES

PLANTES FOURRAGÈRES

PLANTES DE COUVERTURE, PLANTES D'OMBRAGE, BRISE-VENT

MULTIPLICATION VÉGÉTATIVE ET SEXUÉE DES PLANTES

DÉFENSE DES CULTURES

MÉTHODES ET TECHNIQUES DE LUTTE.

PHYTOPHARMACIE :

PHYTOPATHOLOGIE :

LUTTE CONTRE LES ANIMAUX NUISIBLES :

HERBICIDES :

TECHNOLOGIE, NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT

QUESTIONS ALIMENTAIRES :

PRÉPARATION DES RÉCOLTES :

TECHNOLOGIE. INDUSTRIES ET TRANSPORTS AGRICOLES :

NORMALISATION ET CONDITIONNEMENT :

ÉCONOMIE TROPICALE

FORÊTS

LÉGISLATION

PHOTOGRAPHIES



INDEX GÉOGRAPHIQUE

FRANCE OUTRE-MER :

AFRIQUE

AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE :

Moyen-Congo

Oubangui-Chari

Tchad

AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE :

Côte d'Ivoire

Dahomey

Guinée

Sénégal

Soudan

ALGÉRIE :

AMÉRIQUE

ÉTATS-UNIS :

HONDURAS :

JAMAÏQUE :

NICARAGUA :

PÉROU :

SALVADOR :

SURINAM :

VENEZUELA :

ASIE

INDES :

JAPON :

MALAISIE :

PHILIPPINES :

TIMOR :

VIET-NAM :

EUROPE

FRANCE :

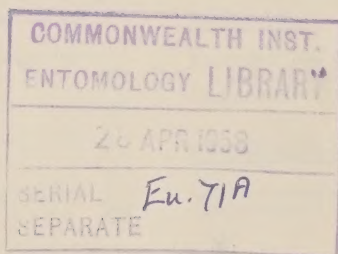
GRANDE-BRETAGNE :

ITALIE :

OCÉANIE



3882. — Imprimerie JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 4-58
Dépôt légal : 1er trimestre 1958


COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
2 APR 1958
SERIAL
SEPARATE
Eu. 71A